

## Saksa:

*Hartig*<sup>1)</sup>, männnyllä siementä vähän joka v., runs. joka 3—5 v., kuusella siementekko vaihtelee paljon, koivulla siementä melk. joka v. runs., lepällä 3—4 v. väliajoilla siemenv.

*Hess*<sup>2)</sup>, männnyllä runs. siemenv. joka 2—3 v., kuusella siemenv. joka 5—6 v., koivulla siemenv. joka 2—3 v., (tervalepällä siemenv. joka 2—3 v.), haavalla runs. siemenv. joka v.

*Nördlinger*<sup>3)</sup>, männnyllä runs. siemenv. joka 3—5 v., kuusella siemenv. joka 3—4 v., koivulla runs. siemenv. joka 3 v., lepällä siementä melk. joka v.

*Klein*<sup>4)</sup>, männnyllä runs. siemenv. joka 3—4 (5) v., kuusella siemenv. joka 3—5 v., koivulla runs. siemenv. joka 3 v., haavalla siemenv. joka v.

*Schwappach*<sup>5)</sup>, männnyllä 37.4 % hyvästä siemenv. vuotta kohti, kuusella 37.3 % samoin, koivulla 43.5 % samoin, (tervalepällä 39.2 % samoin).

## Ruotsi:

*Wahlgren*<sup>6)</sup>, männnyllä jotenkin hyviä siemenv. joka 4—6 v., kuusella parempia siemenv. joka 4 v., eteläosassa maata 2—3 v. väliajoilla.

*Hollgren*<sup>7)</sup>, männnyllä siemenv. joka 4 v., kuusella hyviä siemenv. joka 4 à 5 v., koivulla melk. joka vuosi.

*Schotte*<sup>8)</sup>, männnyllä runs. siemenv. joka 6—7 v., kuusella runs. siemenv. joka 4 v., koivulla<sup>9)</sup> melk. joka v. vähän, runs. joka 3 v.

1) *Theodor Hartig*, Vollständige Naturgeschichte der forstlichen Culturpflanzen Deutschlands, e. m. — Siv. 54, 17, 271, 340.

2) *Richard Hess*, Die Eigenschaften und das forstliche Verhalten der wichtigeren in Deutschland vorkommenden Holzarten, Berlin, 1883. — Siv. 130, 123, 49, 123, 77.

3) *Nördlinger*, Deutsche Forstbotanik, Stuttgart, 1876. — Siv. 371, 435, 343, 351.

4) *Ludwig Klein*, Forstbotanik, e. m. — Siv. 401, 354, 455, 471.

5) *Schwappach*, Ergebnisse der Holzsaamen-Ernte von den wichtigsten Holzarten in Preussen im Jahre 1892. Z. f. F. u. J., 1893. — Siv. 167—168.

6) *A. Wahlgren*, Skogsskötsel, e. m. — Siv. 410, 487.

7) *C. A. Hollgren*, Om själfbesåningen i skogarna. Skogsvårdsför. Tidskr., 1904. — Siv. 266, 277, 279.

8) *Gunnar Schotte*, Om skogsfrö och dess insamling. Skogsvårdsför. Folkskr. n:o 8. — Siv. 19—20.

9) *Gunnar Schotte*, Svenska skogsträd. Björk och Al, e. m. — Siv. 7. Tilastoa erittäinkin havuipitten siemenvuosista Ruotsissa on julaistu Tidskr. f. Skogshush. vuosilta 1895—1899, Skogsv. 1900—1904 ja Skogsvårdsför. Tidskr. 1905—. — Mitään yhtenäistä tilastoa ei näistä kuitenkaan ole tiettävästi julaistu.

## Suomi:

*Blomqvist* <sup>1)</sup>, männyllä runs. siemenv. välillä 6—7 v., kuusella harvoin hyviä siemenv., koivulla melk. joka v. runs.

*Hannikainen* <sup>2)</sup>, männyllä runs, siemenv. 4—6 v. kuluttua, kuusella hyv. siemenv. joka 3—5 v., koivulla siemeniä joka v. runs., haavalla runs. siemenv. joka v.

Vuonna 1896 <sup>3)</sup> männyllä 1, kuusella 4.

» 1897	» 2,	» 0.
» 1898	» 2,	» 2.
» 1899	» 0,	» 0.
» 1900	» 3,	» 0.
» 1901	» 1,	» 3.
» 1902	» 0,	» 0.
» 1903	» 1,	» 1.
» 1904	» 3,	» 0.
» 1905	» 0,	» 3.
» 1906	» 2,	» 0.
» 1907	» 0,	» 0.
» 1908	» 0,	» 0.
» 1909	» 3,	» 3.
» 1910	» 1,	» 0.
» 1911	» 3,	» 1.
» 1912	» 0,	» 0.
» 1913	» 1,	» 0.
» 1914	» 4,	» 4.
» 1915	» 1,	» 0.

Tämän mukaan olisi siis runsaita siemenvuosia ollut männyllä 5 ja kuusella 10 % vuosista, hyviä männyllä 20 ja kuusella 15 %, huononpuoleisia männyllä 15 % ja kuusella 5 %, huonoja männyllä 30 ja kuusella 10 % sekä vuosia, jolloin siemeniä joko ei ollut ollen-

<sup>1)</sup> *A. G. Blomqvist*, Finlands trädslag. I. Tallen, e. m. — Siv. 67—. II. Granen, e. m. — Siv. 54. Tiedot koivusta käsikirjoituksista.

<sup>2)</sup> *P. W. Hannikainen*, Metsänhoito-oppi metsänystävälle, e. m. — Siv. 22, 48, 78.

<sup>3)</sup> Aikaisempia havaintoja on tehnyt m. m. *Blomqvist*. Runsaista siemenvuosia olivat männyllä m. m. vuodet 1860, 1871 ja 1875 sekä kuusella 1865 ja 1878 ja jotenkin runsaita 1870. — *A. G. Blomqvist*, Finlands trädslag, I. Tallen, e. m. — Siv. 67—. II. Granen, e. m. — Siv. 54—.

Vert. myös *O. Kairamo*, Oma Maa, II, Helsinki, 1908. — Siv. 825 —. Männyn siemenvuosiksi ilmoitetaan vuodet: 1854, 1860, 1871, 1875, 1883, 1889 ja 1900 sekä kuusen: 1865, 1878, 1882 ja 1900.



kaan taikka ainoastaan mitättömän vähän, männyllä 30 ja kuusella 60 %. Kuusi olisi siis —päinvastoin kuin yleensä otaksutaan — verrattain paljon epäedullisemmassa asemassa kuin mänty, jolla hyviä ja runsaita siemenvuosia on ollut 25 % havaintovuosista eli joka neljäntenä vuotena, samaten kuin kuusellakin, mutta vuosia, jolloin siemennystä ei ole tapahtunut ei varsin joka kolmantena ja kuusella useammin kuin joka toisena vuotena. Jos kaikki vuodet, joina siementä näillä puulajeilla on, pidetään siemennyskykyisinä ja molemmilla samanarvoisina, olisi männyn ja kuusen nuorennusalojen valtausmahdollisuuksien välillä — yksistään tämän perusteella — likipitään suhde 10 : 6. <sup>1)</sup>

Eri puulajien siemenvuosien suhdetta voitaisiin meillä hyvin paljon valaista tutkimalla siemenestä syntyneitten kaskimetsien ja taimistojen ikää ja eri ikäluokkain suhteellista yleisyyttä. Tällaista menettelytapaa on *Lakari* käyttänyt ottaessaan selkoa männyn siemenvuosista pohjois-Suomessa. Tärkein tulos näistä tutkimuksista on se, että pohjois-Suomessa on männyllä ollut hyviä siemenvuosia keskimäärin joka kymmenes vuosi. Väli vuosina on myöskin siemennystä tapahtunut. Tiheämmin on siemenvuosia ollut keski- ja etelä-Suomessa *Tantun* <sup>2)</sup> ojitetuilla soilla yleisimmin tapaamien männyntaimistojen ijän perusteella. Mainittuihin *Nylanderin* ilmoituksiin eivät näitten tutkimusten tulokset täysin yhdy. <sup>3)</sup> Yhtenä syynä tähän voi olla se, että useimmiten osa taimista jää ensi vuonna aivan pieniksi. Runsasta siemenvuotta ei myöskään aina seuraa suhteellisesti yhtä runsas taimivuosi, sillä ilmasto-olot itämisen aikana vaikuttavat taimistojen syntyyn paljon. Samasta syystä voi keskinkertainenkin siemenvuosi joskus antaa hyviä tuloksia, jos seuraava kevät on siementymiseen sopiva. Sitäpaitsi voivat sääsuhteet vaikuttaa myöskin taimiin niitten varhaisimmalla asteella.

Kun tässä olisi ollut kysymys siksikin monesta puulajista ja luotettavan tilaston saantia varten olisi ollut ryhdyttävä kokoa-

<sup>1)</sup> Sama on suhde, jos siemenvuosille annetaan niitten runsausastenumeroa vastaava suhteellinen arvo, jolloin 1 runsasta siemenvuotta vastaisi 2 «huononpuoleista» ja 4 «huonoa».

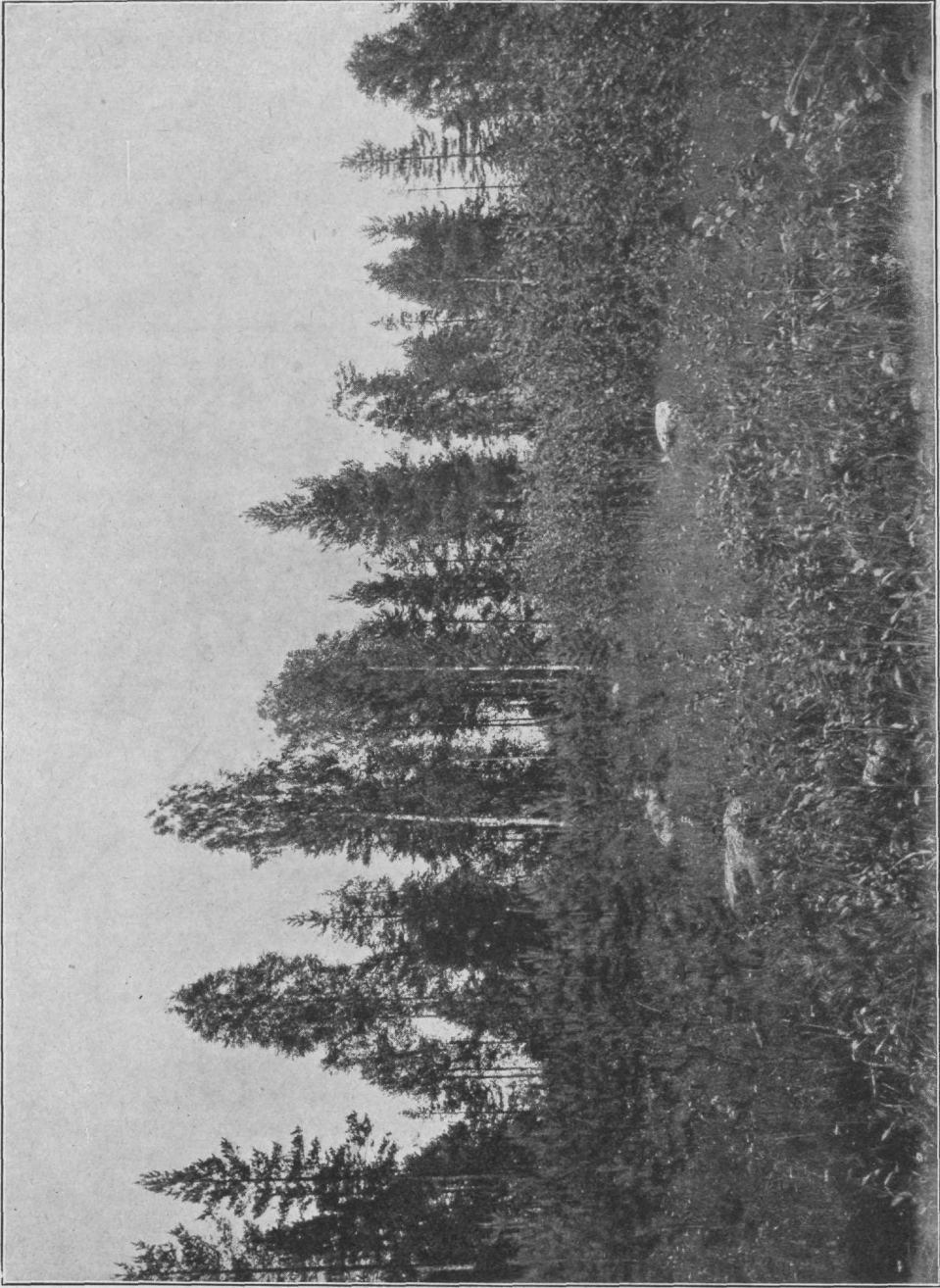
Niistä ilmoituksista, joihen mukaan männyllä olisi Suomessa useammin siemenvuosia kuin kuusella, on mainittava m. m. *Hj. Hjelt, R. Hult, Vegetationen och Floran i en del af Kemi Lappmark och norra Österbotten, e. m.* — Siv. 34.

<sup>2)</sup> *Antti Tanttu*, Tutkimuksia ojitettujen soiden metsittymisestä, Helsinki, 1915. Yliopist. väitöskirja.

<sup>3)</sup> Vert. *O. J. Lakari*, Studien über die Samenjahre und Altersklassenverhältnisse, e. m. — Siv. 121 —.

maan runsasta aineistoa, jonka tutkiminen itse kasvupaikalla osotautui monessa tapauksessa epäluotettavaksi, ei siemenvuosien tutkimiseen taimistojen iän avulla ole voitu tarpeeksi syventyä. Aivan ilmeistä kuitenkin on, että paraimmat ja laajimmat kaskimetsiköt ja taimistot ovat syntyneet eri puulajien runsaitten siemenvuosien jälkeen. Yleisimpiä olivat siten kesällä 1912 männyntaimistoista — jos sen kesän kasvu otetaan lukuun — 13-vuotiset (hav. n:ot 18 (12—13-v.), 39, 46, 61 (12-v.), 9-vuotiset (n:ot 5, 6 (8-v.), 8, 11, 13 (8-v.), 14, 17, 20, 46 (8—10-v.), 7-vuotiset (n:ot 12, 14) ja 2—4-vuotiset (n:ot 38, 48, 77). Seuraavan kesän männyntaimistot saatiin taas seuraavan ikäisiksi: 14-vuotisiksi (n:o 84), 8-vuotisiksi (n:ot 83 (8—9-v.), 110, 114, 148, 172, 236, 237, 245, 246 (8—9-v.) ja 6-vuotisiksi (n:o 235). Vanhimmat näistä ovat siis vuoden 1900, seuraavat etupäässä vuosien 1904, 1906 ja 1909—1911 kylvöä. Kaskimailla tavattujen kuusentaimistojen ikä oli taas, jos vuoden 1912 havainnot muutetaan vuotta vanhemmiksi, vuoden 1913 lopulla: 13 vuotta (hav. n:ot 12, 247), 11 vuotta (n:o 246), 9 vuotta (n:ot 11, 109, 210, 247), 5 vuotta (n:ot 6, 11, 128) ja 3 vuotta (n:ot 2, 6). Näitten taimistojen syntyä vastaavat enemmän taikka vähemmän runsaat siemenvuodet 1901, 1903, 1905, 1909 ja 1911. Kaskimailla usein alkuaikoina kituvasta kuusesta on monesti vaikeaa 2 à 3 kertaisella suurennuksella ikää laskea. Niitetyillä ja laidunnetuilla ahoilla ovat arviovirheet vieläkin luonnollisempia, ja siten voi usean tällaisen kuusentaimen todellinen ikä olla suurempi kuin arvioitu (esim. hav. n:ot 170, 245). Hyvin otaksuttavaa on, että edullisissa oloissa on kuusella ainakin pienemmässä määrässä siementä ollut vuosien 1905 ja 1909 välilläkin.

Koivun siemenvuosista on tehtyjen havaintojen perusteella vaikeaa mitään varmuudella sanoa. Erittäin hyvä siemennys näyttää rauduskoivulla kuitenkin tapahtuneen vuosien 1907—1908 vaiheilla, päättäen niihin aikoihin syntyneistä kauniista taimistoista (hav. n:ot 87, 110, 114). Useimmissa tapauksissa on taimien ikä merkitty vaihtelevaan 1 jopa 2 ja 3:kin vuodella (hav. n:ot 2, 3, 7, 38, 83, 87, 151, 239), mikä johtuu joko epätarkasta iän määräämisestä, (ja tähän vaikuttavasta niitosta, laiduntamisesta y. m.), saman siemenvuoden siemenien itämisestä eri vuosina taikka peräkkäin sattuneista siemenvuosista. Lepällä näyttää taas runsasta siemennystä tapahtuneen ainakin vuosien 1897—1898 (hav. n:o 129), 1901—1902 (n:ot 116, 152), 1907—1908 (n:ot 87, 112, 114, 237) ja 1909—1910 (n:ot 235, 239) tienoilla.



Kuv. 20. Siemennyskykyisen männyn, rauduskoivun, lepän, haavan ja kuusen ympäröimiä eri aikoina raivattuja kasviahoja. Pääasiassa siemenvuoden mukaan on näille syntynyt lepän (oikealla), männyn ja rauduskoivun (kuvasta vasemmalla) taimistoja. — Heinävesi, Vihtari valtiolle kuuluva tila n:o 15.





Niinhyvin nyt kuin aikaisemminkin tekemieni huomioitten perusteella lehtipuitten kukkimisesta ja siemenen teosta, voivat eri puulajit pelkän siemenvuosiensa yleisyyden perusteella vallata kaski-ahoja keskimäärin seuraavalla tavalla: haavalla on mahdollisuus siementää nuoria ahoja joka vuosi, koivulla melkein joka vuosi, lepällä joka toinen vuosi, männyllä ainakin joka toinen vuosi ja kuusella joka toinen tai kolmas vuosi. Tässä on otettu huomioon se, että kasken reunalla kasvavilla isolehivistöisillä puilla (ja siemenpuilla) on siementä suhteellisesti paljon huononakin siemenvuotena. Hyviä ja runsaita siemenvuosia olisi haavalla (ja pajulla) jotenkin joka vuosi, koivulla joka toinen tai kolmas vuosi, lepällä joka kolmas vuosi sekä männyllä ja kuusella joka neljäs vuosi.

Niillä puulajeilla, joilla on runsaasti siemenvuosia ja viljavasti siemeniä, alentaa niitten merkitystä siementen alhainen itäväisyys ja itäväisyyden lyhyt säilyminen. Epäedullisimmassa asemassa ovat tässä suhteessa haapa, (pajut) ja koivu. Elleivät itämisolot ole alkuaikoina sopivia, meneekin suurin osa niitten siemenistä jo tämän perusteella hukkaan.

Siemenvuosien merkitystä nuorien kaskialojen valtauksessa osoittavat m. m. seuraavat havainnot. Heinäveden pitäjässä Suppulahden seuduilla valtion nykyjään omistamilla mailla on suuri osa nuorimmista kaskimaista siementynyt koivulle, lepälle ja männylle. Usein on samassakin aukeamassa näitten puulajien jotenkin puhdaita taimistoja vierekkäin kaskiahoilla, jotka ovat viljelykseltä jääneet eri aikoina. Näin on käynyt m. m. alalla, josta kuv. 20 on otettu (hav. n:o 114). Kaskien viljelyn aikana on metsä niitten ympärillä ollut siemennyskykyistä mäntyä, koivua, leppää, haapaa ja kuusta. Kolmea viimeainittua kasvaa erittäinkin kuvan etualaa ja oikeaa sivua vastaavilla laiteilla. Nyt kasvaa aukeamassa kolme jotenkin puhdasta eri taimistoa, mäntyä, leppää ja rauduskoivua. Männyntaimisto on 8 vuotta vanhaa, vuoden 1906 männynsiemenvuoden siementämää vasta viljelykseltä jääneeseen kaskeen. Lepikkö on 6-vuotista, silloiselle nuorimmalle alalle syntynyttä, tavattoman tiheää, n. 2 m korkeaa. Rauduskoivun taimisto (kuvasta vasemmalla, alaalla) on nähtävästi myöskin eri kaskeen noussutta, vaikka rajaa tämän ja männyntaimistoa kasvavan alan välillä on vaikeampi erottaa. Mahdollista on myöskin, että tämäkin osa on samaa kaskea, mutta että se tuoreemman maaperänsä takia ja etäämpänä männynsiemenpuista sijaitessaan on runsaammasti koivua ottanut. Samanlaisia tapauksia olen huomannut muuallakin, kuten Virroilla, Viitasaarella, Padasjoella, Soanlahdella, Säamingissä y. m. Soanlah-



den Prolavaarassa oli syntynyt m. m. eräs 13-vuotinen erittäin kaunis männikkö mustikka-Oxalis-tyypin maalle kolmesta koivikkojen keskellä pientareella säilyneestä männystä. Lohijärven rannalla Säamingissä on taas kaskia, joita kolmelta puolelta on ympäröinyt siemennyskykyinen männikkö ja yhdeltä puolelta kapea lepikkö, joka männikön keskelle on siementänyt puhtaan lepikön.

Kaskeen ensimmäisenä siementyneen puulajin mahdollisuus pitää hallussaan kysymyksessä olevaa alaa riippuu suuressa määrässä paitsi maanlaatusuhteista, eri taimistolajien pituuskasvusta ja valontarpeesta. Toisinaan näyttää kuitenkin siltä, kuin pelkkä parin vuoden ero siemenvuosien sattumisessa voisi yksistään estää myöhemmin alalle siementyneen puulajin taimellekin pääsyn. Tämä voi tapahtua ainoastaan aikaisemman puulajin runsaan siemennyksen jälkeen. Niin ehkäisee 200 à 300 kpl 5—20 cm pitkää 2—3 vuoden vanhaa koivuntainta alan kutakin m<sup>2</sup>:ä kohti (hav. n:o 38) muitten puulajien tulon. Samaten ei nyt 5-vuotisella 1—1.5 m korkealla lepäntaimistolla, jossa vielä on 45—48 kpl tainta m<sup>2</sup>:llä, ole ollut vaaraa menettää kasvualaansa muille, pari vuotta myöhemmin siihen mahdollisesti siementyneille puulajeille (hav. n:o 239, kuv. 17). Männyllä ovat näin tiheät taimistot, ainakin laajemmilla aloilla, harvinaisempia, mutta eivät nähtävästi kuitenkaan mahdottomia. Heinäveden Ruunalehdon kylässä tapasin m. m. erään männikön keskellä olevan kaskan (hav. n:o 83), jossa nyt kasvoi 8-vuotista männyntaimistoa. Aaria kohti luettiin siinä 350—409 tainta, joitten pituus vaihteli 0.6—2.0 m:iin. Tiheimmissä kohdissa oli osa taimistoa osittain surkastunutta syntyneen kilpailun takia. Yhdellä laiteella, johon männyn taimistoa ei ollut, pääasiassa reunametsän etäisyyden vuoksi, syntynyt, kasvoi 5—6-vuotista koivun taimistoa — mutta ei männikön joukossa, eikä kuolleitakaan koivun taimia siellä huomattu.

Siemennyksen onnistumiseen kaskiahoilla vaikuttaa *ahojen erilainen ikäkin*. Edullisimmillaan ovat siementyminen ja taimistojen synty heti alan viimeisen maanmuokkauksen tapahduttua. Ennen tätä syntyneet pienet taimet tappaa kyntö ja karhitseminenkin melkein tarkoin. Poikkeustapauksissa säästyvät ne kuitenkin, erittäinkin kantojen ja kivien vierustalla ja lomissa. Varsinkin Hämeessä tällaisia tapauksia näkee. Samaten oli Heinäveden pitäjässä Ikosten talon maalla kaski, jolla kasvoi 5-vuotisia vuoden 1909 hyvän männyn ja kuusensiemenvuoden synnyttämiä taimia harvassa, suojakohdissa, siitä huolimatta, että viimeisestä kynnöstä oli vasta kolmas kesä kulumassa (hav. n:o 128). Pitempiaikaisen viljelyksen ja sitä seuraa-

van niiton ja laiduntamisen aikana ehtivät tällaiset siementaimet kehittyä vastaiseen metsikköön »susiksi», joilla on vaikutuksensa läheisten nuorien kaskien siementämiseen.

Viimeiseen viljaan voivat puulajit sitävastoin usein siementyä. Rukiille kylvettyyn kaskeen voi jo kylvöyksynä levitä koivun siementä, ja seuraavana keväänä tulee oraaseen usein tämän lisäksi havupuitten ja lepän siementä. Jos viimeinen vilja on kauraa, voivat edellisen kevättalven havupuun ja lepän siemenet siementää alan. Tämä tapahtuu erittäinkin silloin kun kaura mullataan ainoastaan äestämällä. Ennen kauran kylvöä eivät nimittäin läheskään kaikki siemenet ole vielä ehtineet itää. Kynnössä joutuu osa siemenistä liian syvään, joten sen käyttö on tässä suhteessa epäedullisempi. Viljan joukossa itävät siemenet hyvin, ja taimet kehittyvät nopeasti. Sänki suoja taimia jonkun aikaa edelleenkin.

Hyvänä todisteena tällaisen luonnonsiemennyksen onnistumisesta ovat meillä tehdyt lukuisat havupuitten — erittäinkin männyn — hajakylvöistä syntyneet usein erinomaiset taimistot ja metsiköt. Ulkomailla on lehtipuitten siementen kylvöstä saatu yhtä hyviä tuloksia. Siten mainitsee *Helms* kylväneensä koivua rukiin ohella kynnettyyn maahan. Rukiin asemasta sanoo hän suojakasvina voitavan käyttää m. m. *Lolium perenneä*.<sup>1)</sup> Saksasta taas on tietoja lepän kylvöstä viljan joukkoon.<sup>2)</sup> Haavan siemenillä on sitävastoin vaikea suurempia kokeiluja tehdä. Taimimaassa onnistuvat kuitenkin kylvöt paraiten jos kylvöalat peitetään risuilla.<sup>3)</sup> Yhtä hyvin soveltunee haavan kylvöjä suojaamaan myöskin viljakasvi.

Tarpeellisesta varjostuksesta siementen itämisen ja pienien taimien kehityksen aikana riippuukin lehtipuitten siementyminen kasviahoille hyvin suuressa määrässä. Jos ahon keskelle on sattumalta jäänyt joku tuuhea siementävä koivu, on sen eteläpuolella tavallisesti harvemmassa taimia kuin pohjoispuolella, jossa aurinko ei ole maata niin kuivattanut. Pienien taimien suurempi luku lähellä reunametsää kuin etempänä johtuu myös osittain tarpeellisesta varjostuksestakin (esim. hav. n:o 38). *Helms* puolestaan on huomannut

1) *Joh. Helms*, Birken paa Tidsvilde-Frederiksværk Distrikt. Tidskr. f. Skovv., 1897, Række B. — Siv. 216—, 264.

2) *Theodor Hartig*, Vollständige Naturgeschichte der forstlichen Culturpflanzen Deutschlands, e. m. — Siv. 370.

*Heinrich* u. *Albert Burckhardt*, Säen und Pflanzen, 6 Aufl., Trier, 1893. — Siv. 238.

3) *E. Hofmann*, Zur Ansucht der Aspe. F. Cbl., 1902. — Siv. 360—.

rajan olevan aivan jyrkän varjostetulla ja varjostamattomalla osalla nuorennusalaan kasvavien koivuntaimistojen välillä. Edellisellä on taimisto tiheämpää ja voimakkaampaa. Kaskiahojen suuruus onkin nähtävästi yksi tärkeimpiä syitä siihen, ettei niille lehtipuutaimistoja enempää nouse. Tämä koskee enin pajua ja haapaa, joitten siemenet melkein poikkeuksetta leviävät kesän kuivimpana aikana.<sup>1)</sup> Tuoreemmilla kaskimaatyypeillä on lehtipuutaimistoja yleensäkin enemmän. Kynnökselle jääneellä aholla menestyvät lehtipuutaimet myös paremmin kuin vastaavalla karhitulla. Kyntövakojen tuoreempiin pohjiin nousee nimittäin taimia runsaasti. Usein muodostavat taimet pitkiä yhtenäisiä rivejä säännöllisten välien päähän toisistaan.

Puun siementen on huomattu itävän eri tavalla hiekkamaan eri rapautumiskerroksissa. Tällaisia idätyskokeita on tehnyt m. m. *Holmgren* Ruotsissa. Idätykseen käytti hän männyn siemeniä. 100 siemenestä sai hän eräässä sarjassa itämään noin vuoden kuluessa: turpeessa 10, humuksen sekaisessa hiekassa 41, ruskohiekassa 73 ja keltaisessa hiekassa 66 siementä.<sup>2)</sup> Etempänä mainittavissa tekeissäni idätyskokeissa ei hiekan ja lahoneen suomudan välillä tässä suhteessa sanottavaa eroa ollut. Mutta varmana kuitenkin voidaan pitää, että puitten siemenet itävät paremmin nuorena kuin vanhemmassa kaskessa, jossa maanmuokkauksen seuraukset alkavat yhä enemmän hävitä. Jos maasta on humus hyvin tarkoin poltettu, voi tämä ehkäistä jossakin määrässä mahdollisesti hyvinkin runsaasti syntyneitten taimien kasvua. Pelkässä hiekassa kasvavat nimittäin ainakin useitten puulajien taimet paljoa hitaammin kuin multa- ja turvepitoisessa maassa. Tätä todistavat *Möllerin*<sup>3)</sup>, *Gyllenhammarin*<sup>4)</sup> ja *Holmgrenin* kokeet. Tutkimukset koskevat mäntyä, *Gyllenhammarin* myöskin kuusta. Ainakin mäntyyn nähden ovat omatkin havaintoni samanlaisia. Tämän perusteella ei kuitenkaan voida väittää, että vanhempi kaskiaho olisi yleensä, runsaamman humuspitoisuutensa takia, männyn nuorentumiselle sopivampi kuin sitä nuorempi.

1) Vert. m. m. *Olli Heikinheimo*, Metsämaitten kosteussuhteista. S. Metsänhoitoyhd. Julk., 1912. — Siv. 443—.

2) *And. Holmgren*, Skogssådd med tallfrö i Norrland. Årskr. f. För. f. Skogsv. i Norrl., 1911, I. — Siv. 24—.

3) *A. Möller*, Ueber die Wurzelbildung der ein- und zweijährigen Kiefer im märkischen Sandboden. Z. f. F. u. J., 1902; 1903. — Siv. 197—; 257—.

4) *Gust. Gyllenhammar*, Några försök med uppdragning af barrträdsplanter. Skogsvårdsf. Tidskr., fackuppl. 1909. — Siv. 145—.

Jos taimet ovat varttuneet säännöllisesti parin vuoden vanhoiksi, säilyvät ne tavallisesti tämän jälkeen sattuneitten kuivien aikojenkin yli. Useimmiten on osa niitten juurista jo tällöin tunkeutunut kyntämättömäänkin kerrokseen, joka ei ole kuivumiselle kovin herkkä. Muutamilla kuivilla ahoilla olen kuitenkin tavannut vanhempiakin kuusen taimia, jotka nähtävästi ovat kuolleet kosteuden puutteessa. Sen matalaan menevä juuristo on sille tässäkin tapauksessa haitaksi. Jos nuorta kuusen taimistoa nousee niin nuorelle aholle, ettei toisia puulajeja ole sitä suojaamassa, turmelee halla sitä hyvin usein. Varsinkin alavilla korprien laiteilla vikaantuu se helposti. Ätsärissä olen tavannut erään alavan ahon, jossa luonnon siementämä ja osittain istutettu kuusentaimisto oli melkein kokonaan turmeltunut n. 1.5 ha alalla. Samanlaista tuhoa olen huomannut korkeahkoilla hietakan-kaillakin m. m. Tohmajärven Onkamossa.

Maanlaadun ja kaskeamistavan onkin huomattu vaikuttavan hyvin suuressa määrässä kaskiahojen siemenmetsien syntyyn. Kuta kuivempi ja karumpi maa on, sitä paremmat edellytykset männynllä on päästä siinä vallitsevaksi. Kivikkoiset kuivat mäet säilyvätkin usein männikköinä, jos vaan kovin lyhyttä kaskikiertoa ei käytetä ja kovin laajoja kaskiaukeita raivata. Esimerkkinä tällaisesta alasta on se mäki, josta kuv. 21 on otettu. Samaan suuntaan käyviä ilmoituksia on kyselykaavakkeissakin saatu kaskeamisseutujen eri osista. <sup>1)</sup> Kun runsaamman polton ja useamman viljasadon otolla voidaan parempikin maa saada ainakin joksikin ajaksi »huonommaksi» ovat nämä monasti männyn nousua kaskimaille edistäneet. Tästäkin on kyselykaavakkeissa ollut tietoja. <sup>2)</sup>

Männyn nuorentumismahdollisuus on tällaisissakin tapauksissa pienentynyt sen kautta, että aikaisemmin kaadettiin monin paikoin ahojen reunoilta männyn pois, jotta nämä eivät pääsisi alaa siementämään. Nopeammin kehittyvä lehtimetsä voitiin nimittäin kasketa pikemmin uudelleen — ainakin viertämällä. Kotitarvehakkuut ovat

<sup>1)</sup> Liite III: Kisko ja sen lähiseutu (n:ot 89—), Ikalinen ja lähiseutu (n:ot 137—), Janakkala (n:o 198), Sippola ja lähiseudut (n:ot 210—), Rautjärvi (n:o 224), Valkjärvi ja lähiseutu (n:ot 237—), Soanlahti ja lähiseutu (n:o 252—), Hartola (n:o 260), Puumala ja lähiseutu (n:ot 276—), Kiuruvesi (n:o 296), Saarijärvi (n:o 398), Kuhmoniemi (n:o 437), Ristijärvi (n:o 438), Suomussalmi (n:o 440).

<sup>2)</sup> Liite III: Jämsä (n:o 185), Kuhmoinen (n:o 188), Valkjärvi ja lähiseutu (n:ot 237—), Soanlahti ja lähiseutu (n:ot 252—), Salmi (n:o 256), Ilomantsi (n:o 313), Eno (n:o 315).



erittäinkin asumusten lähistöltä hävittäneet havupuita suhteellisesti enemmän kuin lehtipuita.

Myöskin eri koivulajien siementymiseen kaskiahoille vaikuttavat maan laatu ja kaskeamistapa eri tavalla. Tekemissään raudus- ja hieskoivun siemenen sekakylvöissä huomasi Helms <sup>1)</sup> pääasiassa rauduskoivua nousevan kuivemmille ja hieskoivua tuoreemmille kylvöaloille. Tulokseen on luonnollisesti vaikuttanut näitten taimilajien erilainen pituuskasvukin eri maanlaaduilla. Tuoreella maalla olevan kaskan perinpohjaisempi polttaminen edistäisi siis rauduskoivun pääsyä siihen. Tunnettua myös on, että rauduskoivu on kuivien, hieskoivu tuoreitten kaskimaitten puulaji.

Kaskiahojen metsittyminen on hyvin suuressa määrässä riippuvainen myöskin ahoille syntyvästä *pintakasvillisuudesta*. Tässä yhteydessä tulee siennettävän ahon ikä erityisesti kysymykseen. Nuorelle aholle voi nimittäin puulajien siemen päästä ennen pintakasvillisuuden syntyä, sitä vanhemmalla voi sen ja taimiston kehitys alkaa jokseenkin samalla kertaa ja lopuksi varisevat puitten siemenet pintakasvillisuuden sekaan.

Erittäinkin maanlaatu ja kaskeamistapa vaikuttavat kaskiahojen pintakasvillisuuden syntyyn. Lievässä poltossa ja maanmuokkauksessa säilyy usein osa entisen kasvillisuuden juurista ja maansisäisistä varsista elossa, joten ala jo jonkun vuoden perästä on saanut suuren osan entistä kasvipeitettään takaisin. Näin käy erittäinkin tuoreemmilla mailla, joilla ruohot ja marjanvarretkin voivat säilyä hengissä. <sup>2)</sup> Tästä syystä onkin ahojen edullisin siementymisaika ollut lyhyt erittäinkin Uudenmaan ja Hämeen kaskiahoilla. Muitten seikkojen ohella on tämä ollut vaikuttamassa siemenmetsien vähyyteen näillä kaskimailla. Esimerkkinä siitä, mitenkä jo yhden vuoden ero ahojen ijässä voi aiheuttaa suuria eroavaisuuksia niitten siementymisessä, mainitsen seuraavan tapauksen. Padasjoen Vesijaolla oli Suulisen talon maalla vierekkäin 8 ja 7 vuotta sitten viljasta jäänyt kaski saman siennenskykyisen männikön reunassa (hav. n:o 65). Näille oli syntynyt 7-vuotinen männyntaimisto, mutta oli edellisellä 102 ja jälkimmäisellä 162 tainta aarin alalla. Mitään muuta syytä taimistojen erilaisuuteen ei huomattu kuin ahojen erilainen ikä.

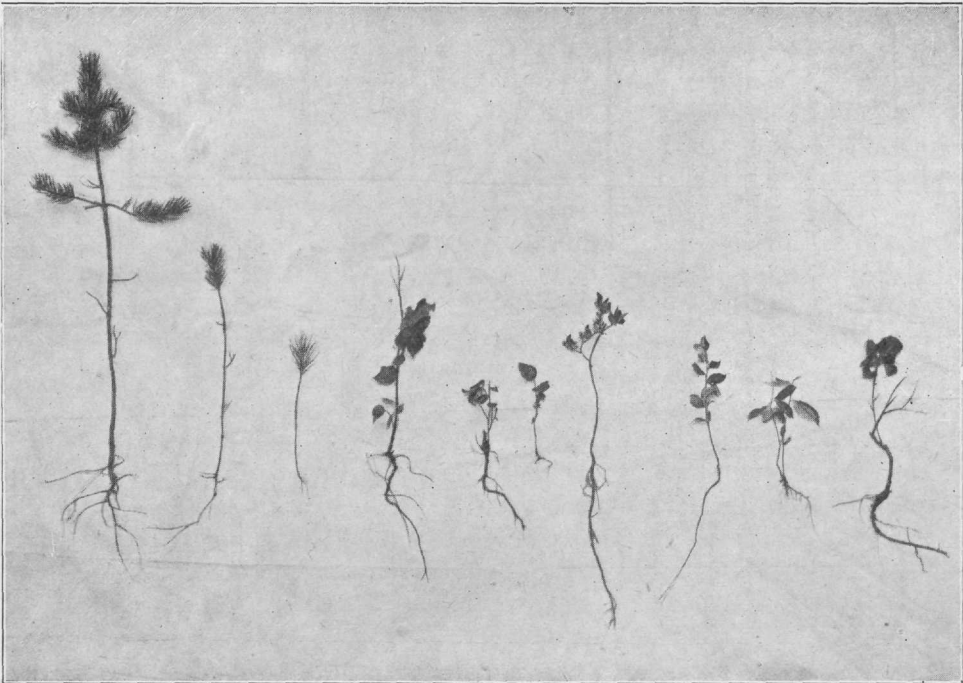
<sup>1)</sup> Joh. Helms, Birken paa Tidsvilde-Frederiksværk Distrikt, e. m. — Siv. 223—.

<sup>2)</sup> Mustikka ja kanerva säilyvät osittain Odenwaldin polttoviljelyksissäkin. I., Ueber die landwirthschaftlichen Zwischennutzungen in Wäldern, ins besondere über den Röderwaldbetrieb. A. F. u. J. Z., 1850. — Siv. 44.





Kuv. 21. Vasta kaskena viljelty kuiva kivikkoaho. Nünhyvin viereisissä kaskimetsissä kuin viimeksikin kasketulla alalla on mänty ollut valta-  
puuna. — Padasjoki, Vesijako.



Kuv. 22. 9-vuotisessa 30 cm korkeassa kanervikossa kituneita 7-9-vuotisia taimia. Vasem-  
malta oikealle: 3 kpl mäntyä (pisin 50 cm, latvus vapaana), 2 kpl rauduskoivua, hies-  
koivu, *Salix livida*, *S. nigricans*, *S. caprea*, haapa (juurivesa).



Joskus syntyy ahoille runsas pintakasvillisuus siemenestäkin hyvin aikaisin. Erittäin yleinen on suolaheinä, joka kasvaa joskus hyvin tiheänä jo viljan joukossa. Lyhytaikaisuutensa takia ei se kuitenkaan näytä estävän puun taimien kehitystä, ehkä päinvastoin. Parin vuoden perästä se tavallisesti jo häviää (esim. hav. n:ot 2, 9, 10, 16).

Myöskin leveälehtistä sanikkaista (*Pteris aquilina*) nousee usein jo viljan joukkoon (esim. hav. n:o 4). Tiheissä ryhmissä kasvaessaan voi se ehkäistä valoavaativien puulajien nousua. Keväällä pääsevät taimet kuitenkin vapaammin kasvamaan. Kuusta on tällaisen kasvillisuuden joukossa hyvin usein.

Erittäin haitallisia taimistojen synnylle ovat n. k. palosammalet, joita erittäinkin ahojen tuoreihin kohtiin nousee hyvin pian. Jo vuoden vanhoissa ahoissa on niitä joskus mustikkatyyppilläkin runsaasti (hav. n:o 2 runsaus 6, n:o 9—7, n:o 10—3). 3- ja 4-vuotisissa ahoissa voi tällainen sammalpeitto olla jotenkin yhtenäinen (hav. n:o 38—8, n:o 7—9). Ensi vuosien tuskin 1 cm korkea sammal estää jo erittäinkin lehtipuitten taimien nousua. Tämän vuoksi — samaten kuin kasvipeitteen synnyn takia yleensäkin — onkin lehtipuutaimistojen raja melkein aina jyrkkä; ne seuraavat tarkoin kaskialan viimeistä kyntövakoa. Pari vuotta vanhemmalle aholle ei niitä sanottavasti nouse (esim. kuv. 12, 14 ja 17). Toisilla ahoilla taas on taimia ryhmissä vain sellaisissa paikoissa, joissa sammalta taikka muuta pintakasvillisuutta ei ole ollut (esim. hav. n:o 238: tuoreilla kohdilla karhunsammalta, muualla 10-vuotista lepän taimistoa). Joskus jää aho kokonaankin näitten sammalten takia siementymättä pitemmäksi ajaksi (esim. hav. n:o 46 10 vuodeksi).

Paremmilla mailla, erittäinkin lehdoissa, tulee puitten myöskin siementyä mahdollisimman nuorelle aholle ennenkuin niitten taimet voivat päästä kasvamaan. Sellaisissa rehevissä lehdoissa kuin Sortavalan Kirjavalahdessa ei vanhempaan lehtoahoon voi mikään kaskeilla tavallisista puulajeista siementyä muuta kuin aivan poikkeustapauksissa. Havupuita ei niissä tapaakaan, ja suuri osa lehtipuistakin on syntynyt vesoista. Pintakasvillisuuden korkeuskasvu on niin nopea, että aikaisemminkin syntyneet taimet voivat sen kautta tuhoutua. Paraiten siementyvätkin lehtoihin nopeasti kasvavat lehtipuut, erittäinkin leppä ja koivut. Myöskin haavan kasvu on tällaisilla (kalkkipitoisilla) mailla paljoa joutuisampi kuin huonommilla ahoilla. Jotenkin puhtaana lehtimetsänä — etupäässä vesametsänä — pysyy suuri osa Calamagrostis-tyypin ahojakin. Kuusta ilmestyy niihin kuitenkin kasvipeitteen jo ollessa rehevää-

kin. Nähtävästi suureksi osaksi pintakasvillisuuden takia kuusi kuitenkin tällaisilla mailla on suhteellisesti useammin jotenkin samanikäistä toisten puulajien kanssa kuin keskinkertaisilla metsämaatyypeillä. Ainoastaan pari kertaa olen tavannut tämän tyypin kaskimetsissä 10—20 vuotiseen ahoon siementyneitä mäntyjä. Useampaa ikäluokkaa ei mäntyä tapaa *Oxalis*-tyypin kaskimetsissäkään muuta kuin aivan poikkeustapauksissa. Jos ala siementyy männylle ennen kasvipeitteen reheväksi pääsyä, voi männyn taimisto vallata koko ahon. Kuusi on näilläkin mailla eri-ikäistä, siis eri aikaan siementyntä.

Keskinkertaisellakin maalla olevat kaskiahot ruohottuvat kaskeamisen jälkeen usein hyvin nopeasti. Jollei siemennystä ole aikaisemmin tapahtunut, jää ala joksikin aikaa aukeaksi ahoksi taikka taimittuu se vasta myöhemmin. <sup>1)</sup> Alan laiduntaminen ja niitto tekevät uudistumisen vaikeammaksi sen kautta, että ruohon juuri tihitty ja maan pinnalle muodostuu tiivis turve. Kun aholle myöhemmin tulee puolukka- ja mustikkatyypeille ominainen kasvillisuus, nuorentuu niihin usein mäntyä, jollei mahdollisesti aikaisemmin noussut metsä ole tiheää. Kuusen nuorentumiselle on ala vieläkin sopivampi. <sup>2)</sup> Lehtipuitten siementaimia kehittyy sitävastoin aivan harvoin. Siemenestä syntyneitä hieskoivuja, jotka ovat hyvinkin paljon nuorempia kuin varsinainen metsikkö, tapaa tällaisilla mailla kuitenkin. Kuten etempänä nähdään, pysyvät tällaiset koivut kauvan hengissä runsaastakin varjostuksesta huolimatta.

Mitä katajaan tulee, olen sen huomannut siementyvän melkein kaikille kaskiahoille jotenkin yhtä hyvin, olivatpa nämä nuorempia tai vanhempia. Lehtokasvillisuus haittaa senkin nousua.

Edellisestä seuraa siis, että se aika, jonka kuluessa eri puulajit voivat siementää samaa kaskiahoa, on lyhempi lehti- kuin havupuille. Edullisimmassa asemassa on tässä suhteessa kuusi. Tämä havupuitten ominaisuus vastaakin nähtävästi täydelleen sitä etua, joka lehtipuilla on niiden useammin uudistuvien siemenvuosien takia.

<sup>1)</sup> Vert. *A. K. Cajander*, Beiträge zur Kenntniss der Vegetation der Alluvionen des nördlichen Eurasiens, III. Die Alluvionen der Tornio- und Kemi-Thäler. Acta soc. scient. fennicæ XXXVII, Helsingfors, 1909. — Siv. 180.

<sup>2)</sup> Vert. *R. Hult*, Blekinges vegetation, e. m. — Siv. 186—, 191—, *Hult* sanoo paremmilla laidunmailla (gräsbacke-formation) olevan ennen alan ruohottumista (innan den gräsbands) syntyneitä rauduskoivuja, kuusia, mäntyjä y. m. Koivumäillä (björkbackar) ei koivu myöskään siemenny myöhemmin, kun ala on sammaltunut.

Kaskiahojen kasvipeitteistä on myöskin kanerva yleinen. Kasviviljelyksen kautta onkin kanerva levinnyt paljoa laajemmille aloille kuin millä sitä aikaisemmin on kasvanut. <sup>1)</sup> Siellä missä se alkujaan kanervattomilla mailla pysyväisemmin on säilynyt, johtuu tämä etupäässä maan huonontumisesta. Erittäinkin runsaampaa maan kalkkipitoisuutta on sen huomattu yleisesti karttavan. <sup>2)</sup>

Keskinkertaisillekin kaskimaille tulee kanervaa kuitenkin usein. Näiltä hävittää sen kuitenkin jotenkin pian näitten tyyppien varsinaisen pintakasvillisuus. Hyvänä esimerkkinä siitä, ettei maanlaatu yksistään ratkaise kanervan esiintymistä, on seuraava Tanskan nummien lannoituskokeissa tehty havainto. Vuonna 1903 kynetyille ja seuraavana kesänä karhituille koealoille tuli kanervaa runsaasta käiniti- ja thomaskuona-lannoituksesta huolimatta. Lannoittamattomille aloille nousi se kuitenkin aikaisemmin kuin lannoitetuille. Edellisiin ilmestyi sitä vuonna 1906, voimakkaimmin lannoitettuihin kesällä 1909. <sup>3)</sup>

Kasketavan metsätyypin mukaan näyttävät kaskiahotkin saavan kanervapeitteensä eri nopeasti. Tähän voi tietysti vaikuttaa osaltaan läheisten kanervikkojen runsauskin. Palaneelle kankaalle nousee usein pieniä kanervanalkuja — joko siementaimia tai vesoja — jo ensimmäisenä palon jälkeisenä kesänä. 1-vuotisissa ahoissa en kanervaa sitävastoin ole tavannut. Samaten on se vielä seuraavana-kin vuonna aivan harvinainen. Kanerva- ja puolukkatyypin — taikka niitä nykyisessä tilassaan paraiten vastaavilla — ahoilla olen kanervan ilmestymisestä ja kasvusta tehnyt seuraavat havainnot:

3-vuotisilla ahoilla	harvakeen	pieniä taimia,	
4- » »	enemmän,	(1—4) korkeus	< 10 cm,
5- » »	etupäässä ryhmissä	(±5) »	< 20 »

<sup>1)</sup> Vert. *A. K. Cajander*, Die Alluvionen der Tornio- und Kemi-Thäler, e. m. — Siv. 139—140.

<sup>2)</sup> Vert. m. m. *Eugenius Warming*, Lehrbuch der Ökologischen Pflanzengeographie, Berlin, 1896. — Siv. 237.

*Oscar Drude*, Handbuch der Pflanzengeographie, Stuttgart, 1890. — Siv. 51 y. m.

*Paul Graebner, Otto von Benthaim*, Handbuch der Heidekultur, Leipzig, 1904. — Vert. siv. 185, 219—220. *Graebnerin* ilmoitukset kanervan suhtautumisesta kalkkipitoisiin liuvoksiin eivät kaikki ole oikeita.

*A. K. Cajander*, Die Alluvionen der Tornio- und Kemi-Thäler, e. m. — Siv. 154—, 162.

<sup>3)</sup> *P. E. Müller, Johs. Helms*, Forsøg med Anvendelse af Kunstgødning til Grankultur i midtjudsk Hedebund, e. m. — Siv. 287—, 379—.



6-vuotisilla ahoilla	vielä aukkoista	(±7),	korkeus < 30 cm.
8- »	»	joskus tiheää	(8—9), » < 40 »
10- »	»	usein aivan tiheää	(10), » < 50 »

Toisissa tapauksissa on kehitys paljoo hitaampaa, eikä kanervikko tule koskaan 25 cm korkeammaksi. Pituutta kasvaa kanerva kyllä paljoo enemmän. Pisin mittaamani kanerva oli 1.25 m, ja oli sen ikä 15 vuotta. 10 cm pituuskasvu alkuvuosina on hyvin tavallinen. Erittäinkin vähän paremmilla mailla ovat pitemmät, useimmiten hyvin hennot kanervat yleisempiä.

Mustikkatyyppin maalle tulee kanerva harvoin ennen neljättä vuotta, eikä kanervikko koskaan tule siellä niin tiheäksi kuin huonomilla ahoilla. Muun kasvillisuuden tulon takia alkaa se tavallisesti harveta jo 10-vuotisessa ahossa. Jotkut kanervat pääsevät kuitenkin täälläkin n. 15-vuotiseksi. Vanhemmaksi kuin 18 vuoden ikäiseksi en kanervan ole huomannut huonommillakaan ahoilla tulevan. Vedenjakajaseutujen kaikista karuimmilla ahoilla en kuitenkaan ole tutkimuksia tehnyt. 15—20 vuotta vanhoilla ahoilla alkaa päällysmetsän varjostuskin usein haitata kanervaa, joten sammal- ja marjanvarsikasvillisuus käy tästäkin syystä yleisemmäksi. <sup>1)</sup>

Kanervoittuvilla ahoilla on siis se aika, jonka kuluessa nuori aho voi siementyä, verrattain pitkä. Sama huomio on tehty sellaisilakin aloilla, joista kanerva on metsän nuorentumisen edistämiseksi poistettu. <sup>2)</sup> Tämä onkin suurena syynä siihen, että kuivilla kaski-

<sup>1)</sup> *Wiesnerin* tutkimusten mukaan<sup>1)</sup> olisi kanervan valontarve-minimi 1/10 ja mustikan 1/48—1/54 täydestä valosta. *J. Wiesner, Der Lichtgenuss der Pflanzen, Leipzig, 1907, — Siv. 164.*

<sup>2)</sup> *Vert. A. K. Cajander, Ueber Waldtypen. A. Forest. Fenn. 1., Helsingfors, 1909. — Siv. 135.*

*Blomqvist* sanoo palaneen aukeaksi jääneen hiekkanuorten täydelliseen kanervoittumiseen kuluvan keski- ja etelä-Suomessa 15—20 vuotta. (Tällaisilla mailla on kaskia kuitenkin aniharvoin.) *A. G. Blomqvist, Finlands trädslag i forstligt hänseende beskrifna I. Tallen, e. m. — Siv. 144.*

Muualla on kanervasta tehty m. m. seuraavat havainnot. Kolme ensimmäistä näistä koskee Ruotsin nummien kanervoittumista polton jälkeen.

*Nilsson* sanoo niinhyvin siemenistä kuin vesoista syntyneiden kanervain kehittyvän yhtä nopeasti. Vanhimmat hänen tapaamansa kanervikot ovat 23-vuotisia. *Alb. Nilsson, Sydsvenska ljunghedar. Tidskr. f. Skogshush., 1901. — Siv. 33.*

*Hesselman ja Schotte* mainitsevat kanervanpolton jälkeisenä kesänä voivan 1 m<sup>2</sup> alalla olla 1,000:kin kanervan alkua. 3 vuoden kuluttua on kanerva 8—10 cm korkea, 5 vuoden kuluttua on kanervia 400—500 kpl m<sup>2</sup>:llä ja 15

ahoilla on siksikin paljon siemenmetsää. Maan kuivuuden takia onnistuu lehtipuitten siementen itäminen ja pienten tainten nousu varsinaisilla kanerva-ahoilla usein paraiten vasta sen jälkeen, kun kanervaa on noussut harvakeen maata suojaamaan. Seuraavat havainnot osoittavat minkäläinen mahdollisuus eri puulajien taimilla tällaisella maalla on vapautua kanervikosta.

Tohmajärven pitäjän Onkamon kylässä olen tehnyt seuraavan muistiinpanon. 9-vuotista tiheää 30 cm korkeaa kanervaa kasvavalla aholla oli 9 m<sup>2</sup> alalla seuraavat määrät taimia:

*Mäntyjä* kanervan alla 23 kpl, joista kuolleita 8, kanervasta vähän vapautuneita, melkein oksattomia (30—50 cm pitkiä) 10, ja taimia, joitten latvus oli vapaa (50—100 cm) 5 kpl.

*Rauduskoivuja* 10 kpl, kaikki kanervan alla, kituvia, latvat kuivia, useat vesoneet tyvestä.

*Hieskoivuja* 3 kpl, kaikki kanervan alla, kuten edelliset, 1 m pitkä kantovesa, rehevä.

*Haapoja* 9 kpl, suurin osa siementaimia, osa juurivesoja, kaikki kanervan alla, pensovat.

*Salix livida* 6 kpl, kaikki kanervan alla, latvus elossa.

Kaikkien näitten taimien ikä vaihteli 7—9 vuoteen. Tarkkaan ei ikää pienistä lehtipuun taimista kuitenkaan voitu laskea. (Kuv. 22.)

vuotta polton jälkeen 80 kpl, jolloin kanervikon korkeus voi olla 50 cm. Tämän jälkeen alkaa se kuolla. *Henrik Hesselman, Gunnar Schotte*, Granen vid sydvästgränsen i Sverige. Skogsvårdsf. Tidskr., 1906—. Siv. 471—.

*Wibeck* sanoo puolestaan kanervikon olevan 3—6 vuoden kuluttua entisen näköistä; vuodessa voi se kasvaa pituutta 10 cm. *Edw. Wibeck*, Om ljungränning för skogskultur, e. m. — Siv. 84—.

*Kanngiesser* on huomannut kanervan pituuden vaihtelevan Lüneburgin nummella paljon. Tavallinen pituus oli 70—80 cm, ja voi joskus 7-vuotinen kanerva olla yhtä pitkä kuin 15-vuotinen. Suurin huomattu ikä oli 27 vuotta, mutta arvelee K. kanervan »voivan saavuttaa korkeintaansa ihmisijän». *Friedrich Kanngiesser*, Alter und Dickenwachstum von Calluna vulgaris. Naturw. Z. f. L. u. F., 1906. — Siv. 55—.

Tanskan nummien kanervoittumisesta mainitsee *Brüel* seuraavan esimerkin. Vuonna 1902 istutettiin eräälle 10 tynnyrialan laajuiselle kanervatomalle aukealle kuusentaimia. Kanervaa alkoi ilmestyä vuonna 1905. Seuraavana kesänä oli se 2—3 tuumaa korkea. *J. Brüel, Rødgran, Hvidgran* og Lyng. Tidskr. f. Skovv., 1906. — Siv. 86—87.

Suomessa on kanervan ijästä ja kasvusta tehnyt tutkimuksia *Alma Keso*. Tutkimansa kanervat on hän ottanut kalliokoilta. Vanhin niistä oli kokonaista 41 vuotta vanha ja oli sen pituus 156 cm. Pisimmät vuosikasvaimet olivat 10—17.5 cm. *Alma Keso*, Über Alter und Wachstumsverhältnisse der Reiser in Tavastland. A. S. p. F. & F. F., 1908. Siv. 42—.

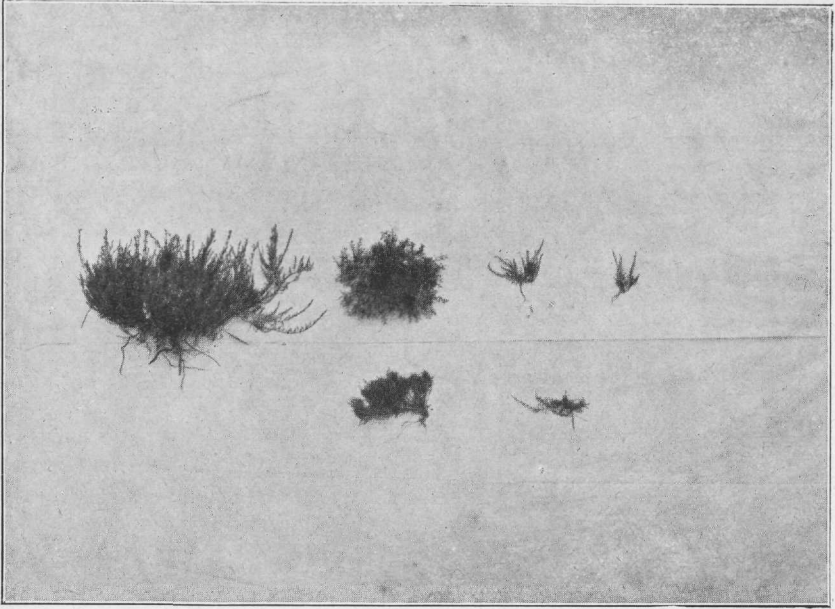
Omituinen on lehtipuitten, erittäinkin koivujen vesominen kanervikon joukossa. Silloinkin kun taimet eivät ole kanervan alle joutuneet, ovat niitten uinuvat silmut maan rajassa hyvin kehittyneet. Heti tarpeen tullen voivat ne niistä vesoa. Täten voi runsaasti valoa vaativa rauduskoivunkin taimi pysyä kauvan aikaa hengissä. Kanervikon harvetessa varttuvat vesat sitten nopeasti. Hieskoivu elää kanervikossa vieläkin sitkeämmin. Juuristo kehittyy tällävälän hyvin voimakkaaksi. (Kuv. 22). Haavan siementaimet ja vesat kasvavat tällaisella maalla hyvin hitaasti ja pysyvät siten kanervikossa kauan. Varsinaisia uusia vesoja taimen tyvestä ei sille myöskään synny. Paraiten pelastuu kanervikosta huonollakin maalla lepän taimi. Siten on kuv. 41 oleva 8-vuotinen lähes 2 m korkea lepän taimi kasvanut kuv. 22 olevien taimien vieressä.

Edullisempi on ahon metsittyminen jo vähän tuoreemmalla maalla. Seuraava Heinäveden pitäjän Vihtarin kylästä puolukka-mustikka-tyypin maalta otettu 16 m<sup>2</sup> laajuinen koeala todistaakin tätä (hav. n:o 246).

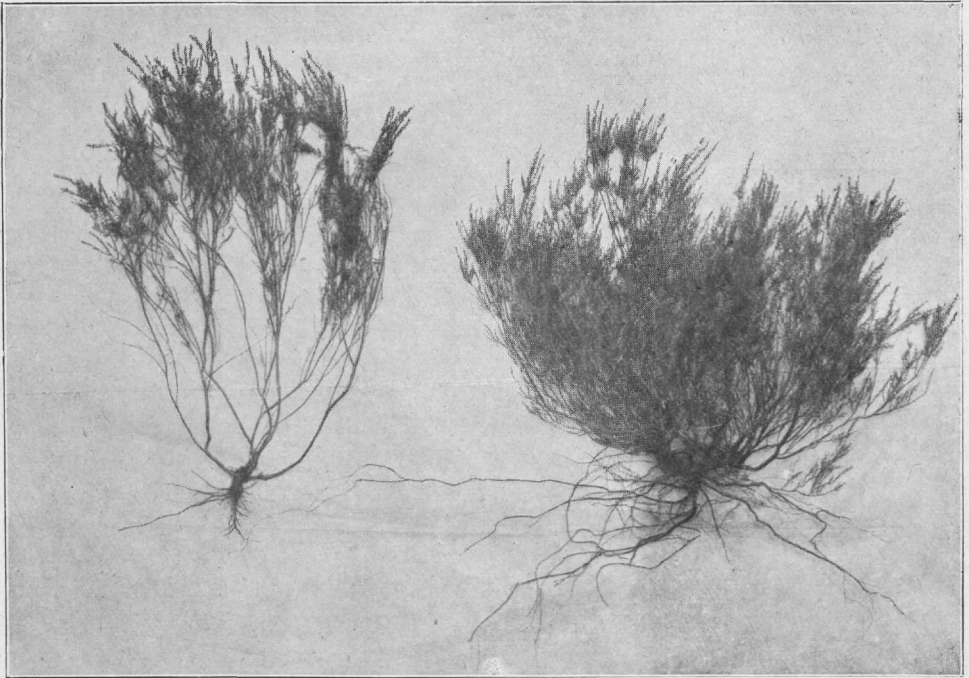
Puulaji ja ikä	Näistä kuuluu seuraaviin pituusluokkiin (m) kpl — %					Yhteensä kpl.
	< 0.5	< 1.0	< 1.5	< 2.5	2.5 —	
Harmaaleppä { vesoja, 10 v...	(2 <sup>1</sup> )	—	1—8 %	4—33 %	7—59 %	12
{ taimia, 8 v. . .	—	3—60 %	2—40	—	—	5
Rauduskoivu, 7—8 v. ....	6—12 %	11—22	33—66	—	—	50
Mänty, 8—9 v. ....	5—31	8—50	3—19	—	—	16
Kuusi, 10 v.....	1—50	1—50	—	—	—	2
Hieskoivu, 7—8 v.....	32—51	26—41	5—8	—	—	63
Haapa, n. 7 v.....	11—85	2—15	—	—	—	13
Salix caprea, n. 8 v.....	19—83	2—9	2—8	—	—	23
» nigricans, n. 8 v.....	2—100	—	—	—	—	2
» phylicifolia, n. 8 v.....	1—33	2—67	—	—	—	3

Kun kanerva on n. 40 cm korkeaa (ikä 9—10 vuotta), ovat melkein kaikki alle 0.5 m pitkät taimet kanervikon joukossa. Niinhyvin lepän vesat kuin siementaimetkin ovat tässäkin tapauksessa kanervasta kokonaan vapautuneet. Suurta vaaraa ei rauduskoivullakaan siitä ole. Muut puulajit — paitsi pajut — seuraavat näitä siinä jär-

<sup>1</sup>) Ovat kanto- ja juurivesojen vesoja.



Kuv. 23. Kanervaa kaskiaholta: oikealla 2 kpl 2-vuotista siementainta, keskellä 9-vuotinen tasapäinen taimi päältä ja sivulta katsottuna. Suurin 8-vuotinen taimi.



Kuv. 24. Kanervaa kaskiahoilta: oikealla aukealla kasvanut 15-vuotinen 50 cm pitkä siementaimi, vasemmalla tiheän kanervikon 65 cm pitkä 8-vuotinen taimi.





jestyksessä kuin ne taulukossa luetellaan. Jos pajut luetaan kaikki samaan ryhmään, tulevat ne hieskoivun ja haavan väliin.

Kanervan muoto vaihtelee erilaisissa kasvualoissa paljon. Tiheässä kasvavien kanervain varret ovat pitkiä ja niitten keski- ja alaosa on oksaton. Täten muodostavat ne tiheimmän katoksen 20—40 cm korkealla maasta. Puulajien taimet voivatkin tästä syystä elää kanervan alla paremmin kuin muuten. Tiheä juuristo voi taimien kehitystä luonnollisesti ehkäistä ja estää uusien taimien syntyä. Kaskiahossa ei kanervan juuristo kuitenkaan tule niin tiheäksi kuin esim. vanhalla nummella.<sup>1)</sup> Vapaammalla kasvupaikalla pyrkii kanerva taas leviämään ja tihittymään. Usein juurtuvatkin sen alimmat maahan painuvat oksat. 60 cm leveät yksinään kasvavat kanervat eivät olekaan aivan harvinaisia. Kun näitten juuret kulkevat tiheänä kerroksena n. 1 cm päässä maanpinnasta, voivat ne laajemman alan metsittymistä estää. 1 m pituiset juuret eivät tällaisella kanervalla ole harvinaisia. (Kuv. 23 ja 24.)

Omituista on, että kanerva on muutamien kaskiseutujen ahoilla harvinainen kasvi. Niin puuttuu sitä m. m. Heinäveden pitäjän Ruunalehdon, Karvion, Petruman ja Vihtarin kylien useasti hyvinkin uuvutetuilta kaskimailta (vert. kuv. 9). Lähimpänä syynä tähän on se, ettei kanervaa ole läheisissä luonnonmetsissäkään. Sitäpaitsi sijaitsevat viljelykset monasti kaskettujen maitten ympärillä. Vaikkakin kanervan siemen voi irtautua kasvusta lumenkin aikana ja kulkeutua siten verrattain kauvas, näyttää sen leveneminen kuitenkin ainakin muutamissa tapauksissa olevan hidasta.

*Polton vaikutus eri puulajien nuorentumiseen kaskiahoilla* on erilainen. Palaneille aloille, joille useamman puulajin siemennys tapahtuu siemenpuista taikka reunametsästä, ilmestyy useimmiten joko yhtä puulajia taikka on eri taimilajien välillä toinen suhde kuin siemennyksen runsaudesta odottaisi. Tästä johtuu helposti otaksumaan, että palosta aiheutuvilla maan kemiallistenkin ominaisuuksien muutoksilla olisi kullekin puulajille ominainen vaikutus niitten siementen itämiseen sekä pienten taimien kehitykseen.

Epäedullisimmin näyttää poltto vaikuttavan kuusen uudistumiseen. Metsäpalojen hävittämille maille sitä palon lähivuosina harvoin nousee. Ja sama ilmiö nähdään myöskin kaskimailla; ensimmäisenä puulajina ilmestyy kuusta niille aniharvoin (hav. n:ot 168, 184, 245, 247) ainakaan siinä määrässä, että siitä olisi toivoa saada edes

<sup>1)</sup> Vert. *E. Ramann*, *Bodenkunde*, 3 Aufl., Berlin, 1911. — Siv. 471—.

jotenkin puhdas metsikkö. Jos kaski taas jää palamatta, on tämä puulaji hyvin usein näillä raseilla vallitsevana, jos vain siemennystä voi lähistöltä tulla. Soanlahden ja Korpiselän hoitoalueissa tapaa tällaisia erittäin hyväkasvuisia kuusikoita. Samoin ilmoitetaan käyneen Ristijärven raseille. <sup>1)</sup> Muita puulajeja nuorempana on kuusi sitä vastoin monin paikoin yleinen. Joskus on ikäeroitus vain muutamia vuosia (esim. hav. n:ot 24, 30, 32), usein kuitenkin 10-kunta vuotta ja sitä enemmän (esim. n:ot 26, 29, 34, 35, 135, 136, 174). Samaa todistavat kaskeamisesta kyselykaavakkeitten avulla saadut tiedot. <sup>2)</sup> 177 kunnasta, joista enemmän taikka vähemmän täsmällisiä ilmoituksia on saatu puhtaitten kuusimetsikköjen syntymisestä välittömästi kaskeamisen jälkeen, on 125 ilmoitettu, ettei tällaisia tapauksia ole. Muissa vastauksissa mainitaan kuusimetsikköjä syntyneen muutamissa erikoistapauksissa, kuten korprien lähistölle taikka kohtiin, missä muuten on runsaasti kuusta siementämässä. Joissakin kunnissa tiedetään olevan vain joku erikoinen kuusimetsikkö (esim. Ruokolahti, Multia <sup>3)</sup>), toisten ilmoittajain mukaan syntyy niitä »aniharvoin», »joskus» j. n. e.

Samaten välttää kuusi muitakin poltettuja maita. Polttamalla viljellyille kydoille ei se mielellään tule. Esim. Mikkelin hoitoalueessa olevilla vanhoilla kytöviljelyksillä ei kuusta sanottavasti ole siitä huolimatta, että useat niistä on raivattu korpeen, johon siementäviä puita on vielä reunoille jäänyt. Koivun ja männyn joukossa on kuusi — jos sitä ollenkaan tavataan — useimmiten huomattavasti nuorempi puulaji. Vanhoja sysimiilun (tervahaudan) pohjia kuusi myöskin karttaa. Nuorempana alimetsänä se niissä lepän, koivun ja männyn alla kituen elää. Poltettujen risukasojen pohjille ei se nuorennusaloilla nouse, usein vaikka maata rikottaisiin ja alalle siementä kylvetäisiin. Sekakylvöissä jää tällaisiin kohtiin usein mäntyä. Niitty- miesten nuotion kohdilla olen usein jo seuraavana kesänä lukenut satoja pieniä koivuntaimia m<sup>2</sup>:llä siitä huolimatta, että tulta on pitemmän aikaa samoissa kohdissa pidetty (esim. hav. n:o 91). Samaten menestyvät leppä ja haapa <sup>4)</sup> poltetuissa kohdissa hyvin. Kaskeen tehty männyn- ja kuusensiemen-hajakylvö synnyttää useasti myöskin jotenkin puhtaita männiköitä <sup>5)</sup>, vaikka kuusi hyvillä kaski-

<sup>1)</sup> Liite III, n:o 438.

<sup>2)</sup> Liite III.

<sup>3)</sup> Liite III, n:ot 223, 392.

<sup>4)</sup> Vert. esim. *Dahlgrenin* ilmoitusta. *Gunnar Schotte*, Om skogsträdens frösättning hösten 1912. Skogsvårdsför. Tidskr. 1912, allm. del. — Siv. 483.

<sup>5)</sup> Vert. myös Liite III n:ot 224, 261, 390; mainitaan kuusikylvön epäonnistuneen.

mailla joskus hyvinkin menestyy — paraiten kuitenkin istuttamalla. <sup>1)</sup>

Ruotsissa on erittäinkin *Örtenblad* kiinnittänyt huomiota samaan seikkaan. Puhtaita kuusikoita ei hän sano paloaloilla tavanneensa ja usein on hän nähnyt palaneeseen kuusikorpeen nousevan melkein yksinomattain mäntyä. <sup>2)</sup> Yleisimmät puulajit metsäpalojen hävittämällä mailla ovat mänty ja koivu; näistä jälkimmäinen mieluummin valtaa tuoreemmat, edellinen kuivemmat alat. Näitten puulajien nuorentumiseen pitääkin hän kohtuullista maanpinnan polttoa sopivana. <sup>3)</sup> Hakkuualojen polttoa kuuselle ei *Zellén*kään suosittele. <sup>4)</sup> Kaiken nuorennusalojen polton vastustajia on Ruotsissa myös. Näistä on mainittava erittäinkin *Kempe*. <sup>5)</sup> Kuuselle pitää hänkin menettelyä vahingollisempana kuin männylle. Nummien metsittymistä tutkiessaan ovat *Nilsson* <sup>6)</sup> sekä *Hesselman* ja *Schotte* <sup>7)</sup> huomanneet, ettei erittäinkään poltetulle nummelle kuusta voi luontaisesti nousta ennenkuin vasta pitemmän ajan kuluttua, eivätkä istu-

<sup>1)</sup> Vert. *E. Vuori*, Studien über die durch Brandkultur entstandenen Nadelholzbestände, e. m. A. Forest. F. 2. — Siv. 3—. Onnistuneita kuusen nuorennoksia m. m. Mikkelin hoitoalueessa, Karviossa Isohumalajärven takana.

<sup>2)</sup> Esim. *Th. Örtenblad*, Om återväxten i Norrbottens skogar. Tidskr. f. Skogshush., 1884. — Siv. 162—.

<sup>3)</sup> *C. G. Holmerz*, *Th. Örtenblad*, Om Norrbottens skogar. Bihang till Domänstyrelsens underdåniga berättelse rörande skogsväsendet år 1885. Vert. siv. 38, 40, 41, 47.

*Th. Örtenblad*, Om skogarne och skogshushållningen i Norrland och Dalarne, e. m. — Siv. 63.

*Th. Örtenblad*, Berättelse om skogsundersökningarna i Norrbottens län år 1892. Tidskr. f. Skogshush., 1893. — Siv. 106.

<sup>4)</sup> Esim. *J. O. af Zellén*, Skogslagsfrågan. Skogsvårdsför. Tidskr., 1904, — Siv. 239.

<sup>5)</sup> Esim. *Frans Kempe*, Afverkad skogsmarks återväxt och förnygring. Årskr. f. För. f. Skogsv. i Norrl., 1910, I. — Siv. 172—.

Yleisiä lausuntoja nuorennoksen suhteesta polttoon on tämän ohella m. m.:

*And. Holmgren*, Skogssådd med tallfrö i Norrland, e. m. Årskr. f. För. f. Skogsv. i Norrl. 1911. I. — Siv. 41—.

*F. Aminoff*, Naturförnygringen i norrlandsskogarna. Årskr. f. För. f. Skogsv. i Norrl., 1910, I. — Siv. 19.

*Henrik Hesselman* y. m., Tallhedarnas förnygringssvårigheter. Årskr. f. Skogsv. i Norrl. 1911, I. — Siv. 126—.

<sup>6)</sup> *Alb. Nilsson*, Svenska ljunghedar, e. m.

<sup>7)</sup> *Henrik Hesselman*, *Gunnar Schotte*, Granen vid sin sydvästgräns i Sverige, e. m.

tetutkaan taimet siinä menesty. Nummilla toimitettuja koeuudistuksia tutkiessaan tuli samaten *Wibeck*<sup>1)</sup> siihen tulokseen, että samasta kylvömäärästä männyn siemeniä — useaa eri kylvötapaa käyttäen — oli vuosina 1888—1890 perustetuille koaloille noussut poltetuille ruuduille, yhtä poikkeusta lukuunottamatta, huomattavasti enemmän taimia kuin vastaaville polttamattomille. Kun n. 20-vuotisten puitten luku jälkimmäisillä vastasi 0.94—3.62 % kylvettyjen siementen luvusta, olivat vastaavat luvut edellisellä 2.07—7.52 %. Kuusella sitävastoin oli suhde päinvastainen; poltto ehkäisi taimien syntyä ja kehitystä. Koivulle oli poltto taas eduksi. Samanlaisia huomioita männyn ja kuusen suhteista on *Wibeck* tehnyt Norrlannissakin.<sup>2)</sup>

Saadakseni selville, millä tavalla eri voimakkaat alkaliset liuvokset vaikuttavat tavallisimpien metsäpuitten siementen itämiseen ja pienien taimien kehitykseen, ryhdyin kevättalvella 1913 tekemään männyn, kuusen, koivun ja lepän siemenillä kokeiluja tätä tarkoitusta varten.<sup>3)</sup> Käytetyistä siemenistä olivat männyn ja kuusen siemenet saman talven satoa Oriveden pitäjästä, koivun siemenet (rauduskoivun) olivat kotoisin Tanskasta ja harmaalepän Norjasta. Suomalaisia siemeniä en nimittäin onnistunut saamaan. Idätyskokeet tehtiin n. k. *Rodewald-Cieslarin* idätyslaatikossa<sup>4)</sup>, joka useamman eri koesarjan tekoa varten samalla kertaa jaettiin lasiväliseinillä neljään yhtäsuureen (10 dm<sup>2</sup>) osastoon. Lasit upotettiin metalliurteisiin ja kitattiin tarkoin, jotta eri osastoissa olevat liuvokset eivät pääsisi sekoittumaan keskenään. Idättäminen tapahtui 23—24° C lämmössä, ja pidettiin laatikko ikkunan edessä valossa.

Alkalisena aineena käytettiin kokeissa koivun tuhkaa, joka oli saatu kuoripäällisiä koivuhalkoja polttamalla. Ennen käyttöä seulottiin tuhka 1 mm seulalla. Kun luonnossa voi joskus sattua, että

<sup>1)</sup> *Edward Wibeck*, Om ljungbränning för skogskultur, e. m.

<sup>2)</sup> *Edward Wibeck*, Om självsädd och skogsodling i övre Norrland. Skogsvårdsför. Tidskr., fackafdel., 1913. — Siv. 408—.

Vert. myös *A. Wahlgren*, Skogsskötsel, e. m. — Siv. 505.

<sup>3)</sup> Muutamia huomioita puulajien siementen suhteesta erilaisiin liuvoksiin on tehty. Niin mainitsee *Rutger Sernander* (Den skandinaviska vegetationens spridningsbiologi, e. m. — Siv. 391) meriveden alentavan kuusen siemenen itäväisyyttä enemmän kuin männyn. (Kokeet ovat kuitenkin hyvin epätäydellisiä.) *L. Hilten* ja *W. Kinzel* (Über Ursachen und die Beseitigung der Keimungshemmungen bei verschiedenen praktisch wichtigen Samenarten. Naturw. Z. f. L. u. F., 1906. — Siv. 43—.) saivat väkevöidyllä rikkihapolla käsitellyn männynsiemenen itämään paljon nopeammin kuin tavallisen siemenen.

<sup>4)</sup> Alkuperäisen laatikon selitys: *A. Cieslar*, Ein neuer Keimkasten. C. f. d. g. F., 1890. — Siv. 251—254.



puulajien siemenet tulevat itämisaikanaan pelkänkin tuhan yhteyteen, otettiin koesarjoihin tällainenkin tapaus. Samaten ovat toisetkin idättämiskohdat olleet hyvinkin runsaasti tuhkapitoisia. Tarpeeksi pienillä tuhkamäärillä ei kokeita ehdittykään jatkaa. Astiakokeilla tuli kuitenkin tämä epätäydellisyys ainakin osittain poistetuksi.

Jokaiseen idätysosastoon pantiin aluksi 2.5 cm paksulta hehkuuttua 1 mm seulalla seulottua hiekkaa ja tämän päälle 1.5 cm vahva seuraava kerros:

I	tuhkaa,		
II	1/2 volymiosaa tuhkaa,	1/2	hiekkaa,
III	1/3	»	2/3 »
IV	1/6	»	5/6 »
V	1/12	»	11/12 »
VI	hiekkaa.		

Kun 100 cm<sup>3</sup> käytettyä tuhkaa painoi kohtalaisen tiiviinä 58 gr, tuli kussakin osastossa pintakerrosta kohti seuraavat paino-osat tuhkaa: (I 870,) II 435, III 290, IV 145, V 73 ja VI 0 gr. 1 dm<sup>2</sup>:n laajuista idätyspintaa kohti tuli tuhkaa siis (I 87 gr), II 43.5, III 29, IV 14.5, V 7.3 ja VI 0 gr.

Kun käytetyssä tuhassa oli kylmään veteen liukeavaa kalia — tehdyn analysin mukaan — n. 7 %, oli 1 dm<sup>2</sup>:n pintaa kohti tuleva kalimäärä II n. 3.0, III 2.0, IV 1.0, V 0.5 ja VI 0 gr. Tämä oli melkein kaikki kaliumkarbonatina. Jos idätysmaassa (tuhassa) otaksutaan — vedellä kyllästettyä kun se oli — olleen 35 volymi-% eli 4 l:ssa 1.4 l vettä, olisivat liuvokset, joissa eri osastojen siemenet tulivat itämään, vastanneet likipitäen 6-, 3-, 2-, 1- ja 0.5-prosenttisia kaliumkarbonatiliuvoksia.

Jotta eri osastojen erilaiset idätysalustat eivät pääsisi suoranaiseen kosketukseen laatikkoa ympäröivän veden kanssa, asetettiin kuhunkin osastoon vesireikien kohdalle pelkkää hiekkaa n. 2 cm vahvuinen kerros. Vettä säiliössä tarpeeksi usein muuttamalla voitiin se estää alkaliseksi käymästä. Osastossa VI ja sitä vastaavassa myöhemmin käytetyssä hiekkaosastossa ei lakmuspaperilla alkalisuutta huomattukaan muuta kuin hiukan idätyskauden lopussa.

Alkujaan käytettiin kussakin osastossa 400 kunkin mainitun puulajin siementä. Siemenet otettiin eheitä niin paljon kuin ulkoapäin voi päättää, (puhtaus 100 %). Näistä asetettiin 200 alustalle tehtyihin mataliin vakoihin säännöllisiin riveihin. Eri siemenlajit eristettiin alustalle pitkittäin painetuilla lasisauvoilla toisistaan. Kus-

sakin osastossa koetettiin sitäpaitsi asettaa eri siemenlajit niin samanlaisiin oloihin valoon ja lämpöön nähden kuin mahdollista. Toiset 200 siementä asetettiin taas idätyskoneeseen kuuluville savilaatoille. Männyn ja kuusen siemeniä oli ensimmäisissä kokeissa vielä 100 kpl maa- ja tuhka-alustoille asetettujen imupaperien välissä. Kun siemenet näissä kuitenkin useimmiten homehtuivat, ja tästä aiheutui häiriöitä idätyksessä, ei näitä tuloksia katsota ansaitsevan julaista. Yleistulos on niistä kuitenkin se, että siemenet paperin välissä kärsivät tuhasta paljon enemmän kuin maassa. Niissä osastoissa, joissa maa oli neutralista, itivät siemenet savilaatoilla säännöllisesti. Sanottavaa eroa näitten ja maassa olleitten siementen itämisessä ei ollutkaan. Siementen itäväisyydeksi normalioiloissa onkin otettu näitten tulosten keskiarvot. Osastoissa II ja III sitävastoin eivät siemenet laatoilla itäneet. Tämä onkin helposti selitettävissä, kun alkalisuus laattojen pinnalla hyvinkin pian kohosi runsaan haihtumisen takia kyllästyskohtaan. Suoloja kiteytyikin laatan pinnalle niin, että siemenet eniten tuhkaa sisältävissä osastoissa olivat valkoisen suolakerroksen sisässä.

Osastoissa IV ja V itivät siemenet savilaatoillakin. Jälkimmäisessä oli männyn siemen itäväisyys 72.5, kuusen 32.5, koivun 23 ja lepän 37.5 %.

Idättämistä oli tilaisuus jatkaa ainoastaan kolmen viikon ajan. Siemenerät osastoissa I, II, III sekä silloisen neutralisen osaston siemenet idätettiin toukokuun 19 ja kesäkuun 9 päivän välissä, osastojen IV, V ja niitä vastaavan neutralisen osaston kesäkuun 10 ja heinäkuun 1 päivän välisenä aikana.

Eri osastojen antamat tulokset nähdään puulajittain tehdyistä yhdistelmistä. Niihin on laskettu itäväisyysprosentit sekä se prosenttimäärä, jolla normalioiloissa vastaavina aikoina itävien siementen itäväisyys on laskenut tuhkapitoisuuden vaikutuksesta. Osasto I (pelkkä tuhka), jossa minkään puulajin siemen ei itänyt, on yhdistelmästä jätetty pois, samaten kuin kuuselle, koivulle ja lepälle saadut tulokset osastoissa V sekä lepän tulokset osastossa III, sillä näissä aiheutti maan satunnainen vesipitoisuuden vaihtelu nähtävästi virheellisyyksiä.

Saatujen tulosten mukaan vaikuttavat käytetyt tuhkamäärät haitallisesti kaikkien puulajien lopulliseen itäväisyyteen. Vähiten kärsivät siitä mänty ja koivu, joittenka itäväisyys osastossa IV ei laskenut muuta kuin 10.4 ja 4.2 %. Männyllä on itäminen vähemmän tuhkapitoisissa maissa (V ja IV) tullut aluksi nopeammaksi. Paljoa

Itäviisaika, vuoro- kausia	M ä n t y							K u u s i					
	Itävaiisuus- % eri osastoissa					Itävaiisuus alentunut tai kohonnut, %		Itävaiisuus- % eri osastoissa				Itävaiisuus alentunut tai kohonnut, %	
	VI	V	IV	III	II	IV	II	VI	IV	III	II	IV	II
1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3	1.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4	5.5	35.5	4.5	—	—	— 18.2	—	5.0	—	—	—	—	—
5	26.0	56.5	27.0	—	—	+ 3.9	—	20.5	0.5	—	—	— 97.6	—
6	31.0	70.5	42.0	1.0	1.0	+ 35.5	— 97.1	24.0	0.5	—	—	— 97.9	—
7	37.5	76.5	56.5	1.5	2.0	+ 50.7	— 94.7	31.0	12.5	1.0	1.5	— 59.7	— 95.2
8	42.0	81.0	60.0	2.0	3.0	+ 42.9	— 92.9	39.0	20.0	1.5	2.5	— 48.7	— 93.6
9	50.0	82.5	63.5	3.5	5.5	+ 27.0	— 89.0	42.5	22.0	3.0	4.0	— 48.2	— 90.6
10	61.0	83.0	67.0	4.5	9.5	+ 9.8	— 84.4	47.0	26.5	5.0	5.0	— 43.6	— 89.4
11	68.0	84.5	70.0	12.5	11.0	+ 2.9	— 83.8	50.0	32.0	5.0	6.0	— 36.6	— 88.0
13	77.5	85.0	73.5	16.0	17.0	— 5.2	— 78.1	55.0	35.0	6.5	6.0	— 36.4	— 89.1
15	84.0	86.0	78.5	28.5	20.0	— 6.5	— 76.2	58.5	38.0	8.0	8.0	— 35.0	— 86.3
17	88.5	88.5	80.0	34.5	28.5	— 9.6	— 67.8	59.0	38.0	8.5	8.5	— 35.6	— 85.6
19	90.0	89.5	81.0	38.0	32.0	— 10.0	— 64.4	60.0	38.0	9.0	9.0	— 36.7	— 85.0
21	91.0	89.5	81.5	42.5	35.5	— 10.4	— 61.0	60.0	38.0	9.0	10.0	— 36.7	— 83.3

Itäväisyyden vuoro- kautta	K o i v u						L e p p ä				
	Itäväisyys- % eri osastoissa				Itäväisyys alentunut tai kohonnut, %		Itäväisyys- % eri osastoissa			Itäväisyys alentunut tai kohonnut, %	
	VI	IV	III	II	IV	II	VI	IV	II	IV	II
1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4	—	—	—	—	—	—	43.5	—	—	—100.0	—
5	22.0	6.5	—	0.5	-70.5	-97.7	47.5	12.5	3.5	-73.7	-92.6
6	35.0	15.5	2.5	3.5	-55.7	-90.0	47.5	14.5	4.5	-69.5	-90.5
7	39.0	22.5	7.5	5.0	-42.3	-87.2	47.5	17.5	11.0	-63.2	-76.8
8	44.5	28.5	13.0	7.5	-36.0	-83.1	48.0	22.5	12.0	-53.1	-75.0
9	45.0	34.0	17.5	8.5	-24.4	-81.1	48.0	26.5	13.0	-44.8	-72.9
10	46.0	42.5	19.5	8.5	-7.6	-81.5	48.5	29.5	14.5	-39.2	-70.1
11	46.5	43.0	21.0	10.5	-7.5	-77.4	48.5	30.5	15.0	-37.1	-69.1
13	47.0	44.0	22.5	12.0	-6.4	-74.5	48.5	32.0	15.0	-34.0	-69.1
15	47.5	45.5	24.0	12.5	-4.2	-73.5	48.5	32.5	15.5	-33.0	-68.0
17	47.5	45.5	26.0	15.5	-4.2	-67.4	48.5	32.5	15.5	-33.0	-68.0
19	47.5	45.5	26.0	16.0	-4.2	-66.3	48.5	32.5	15.5	-33.0	-68.0
21	47.5	45.5	30.0	16.0	-4.2	-66.3	48.5	32.5	15.5	-33.0	-68.0

haitallisemmin on tuhka vaikuttanut leppään ja kuuseen. Kuusen siemen onkin runsaammalle alkalisuudelle arin.

Mitä männyn ja kuusen keskenäiseen suhteeseen tulee, on näitten kokeitten tuloksista vielä vaikea tehdä ehdottomasti varmaa ratkaisua. Paitsi aineiston vähyyttä on tässä otettava huomioon näitten puulajien siementen erilainen itävyys neutralisessa maassa. Sitäpaitsi häiritäsi kuusensiemenen suuri taipuvaisuus homehtumiseen itämisen kulkua. Erittäinkin koivulle — jonka itävyys on pienempi kuin kuusen — osastossa IV saatu tulos tukee kuitenkin sitä käsitystä, että kuusen siemenen huomattavasti suurempi itäväisyyden aleneminen kuin männyn olisi tälle puulajille ominaista, eikä ainoastaan siemenen heikkoudesta riippuvaa. Luultavaa kuitenkin on, että samankin puulajin eri tavalla itävät siemenet suhtautuvat tuhkaliuvoksiin eri tavalla. Jos alkalisuus on niin suuri, että itävyys siinä laskee, alenee se nähtävästi suhteellisesti nopeammin heikolla kuin



voimakkaammalla siemenellä. Tähän viittaavat erittäinkin *Haackin* kokeet männynsiemenillä. 1) Hän huomasi nimittäin, että

itäväisyyden ollessa	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	%
syntyi taimia siemenistä:											
edullisissa oloissa	11	15	20	25	30	35	41	47	54	61	»
epäedullisissa »	—	—	2	4	7	9	12	16	20	27	»
keskinkertaisissa »	2	7	11	17	22	28	34	41	48	56	»

Ruotsin metsäopistolla tehdyissä idätyskokeissa ei kuitenkaan näin suurta eroa itäväisyy- ja taimi-% välillä ole huomattu, vaan on taimia noussut huonoistakin siemenistä paljon enemmän kuin mitä edelläolevat »edullisissa oloissa» saadut luvut vastaavat. 2)

Itäviksi on kokeessa luettu kaikki siemenet, joilla edes jotenkin säännöllinen itu on kehittynyt. Kun itujen laadulla on suuri merkitys taimien kehittymisen mahdollisuuteen, merkittiin jokaisesta itäneestä siemenestä muistiin sen idun laatu. Lehtipuitten itäneet siemenet jaettiin siten kolmeen ryhmään, a) siemenet, joissa idussa on helposti huomattavia juurikarvoja, b) siemenet, joilla itu on terve, mutta juurikarvoja ei huomaa ja c) siemenet, joilla itu on mustunut taikka muuten selvästi vikaantunut. Havupuilla erotettiin ainoastaan c-ryhmän siemenet sekä ne (a ja b), joitten idut näyttivät terveiltä. Eri osastoissa oli tulos seuraava:

M ä n t y,	osasto V, a ja b	93.3 %	c	6.7 %		
»	IV, »	75.7 »	»	24.3 »		
»	III, »	2.2 »	»	97.8 »		
»	II, »	0.0 »	»	100.0 »		
K u u s i,	osasto IV, a ja b	75.0 %	c	25.0 %		
»	III, »	0.0 »	»	100.0 »		
»	II, »	0.0 »	»	100.0 »		
K o i v u,	osasto IV, a	17.6 %	b	62.6 %	c	19.8 %
»	III, »	0.0 »	»	50.0 »	»	50.0 »
»	II, »	0.0 »	±	15.7 »	±	84.3 »
L e p p ä,	osasto IV, a	6.2 %	b	44.6 %	c	49.2 %
»	II, »	0.0 »	»	0.0 »	»	100.0 »

1) *Haack*, Der Kiefernnsamen. Z. f. F. u. J., 1909. — Siv. 353—.

2) *A. Wahlgren*, Skogsskötsel, e. m. — Siv. 85—.

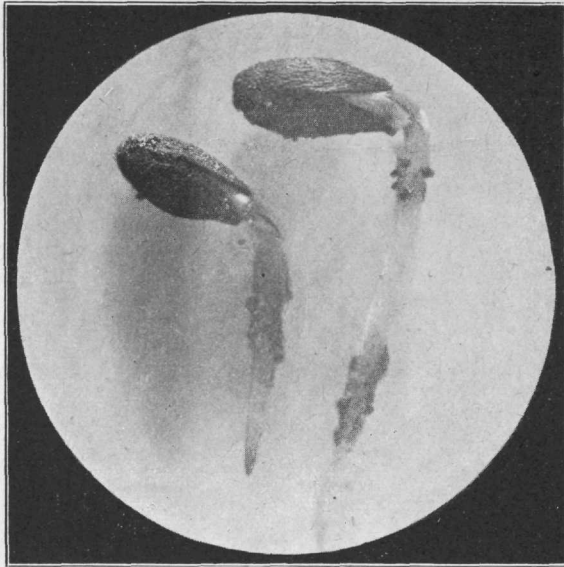
Tästä päättäen voisi siis koivun siemenestä kehittyä taimia hyvinkin tuhkapitoisessa maassa. Osastossa III syntyikin itäneistä siemenistä parissa vuorokaudessa reheviä n. 1 cm pituisia taimia, joitten juuri kulki maahan jotenkin säännöllisesti. Samaten näytti osa osaston II pienistä taimenaluista kehittymiskykyiseltä. Idätyslaatikon kanteen tiivistynyt vesi, joka osittain pääsi valumaan tähän kohtaan, teki kuitenkin taimen kehityksen nähtävästi edullisemmaksi kuin se muuten olisi ollut.

Siitä huolimatta, että itäviin kuusen siemeniin kehittyi osastossa IV jotenkin sama suhteellinen määrä aluksi terveeltä näyttäviä ituja kuin männylle, ei niistä kuitenkaan taimia syntynyt. Jo seuraavan vuorokauden kuluessa olivat idut pitemmäksi ajaksi jätetyissä itäneissä siemenissä aivan huonot, osittain mädäntyneetkin. Kuv. 25, 26 ja 27 vertaamalla nähdään ero runsaan tuhkapitoisuuden vaikutuksessa männyn ja kuusen siementen pitemmälle kehittyneitten itujen välillä. Kuv. 28 ja 29 on taas leppän ja koivun siemeniä ja taimia.

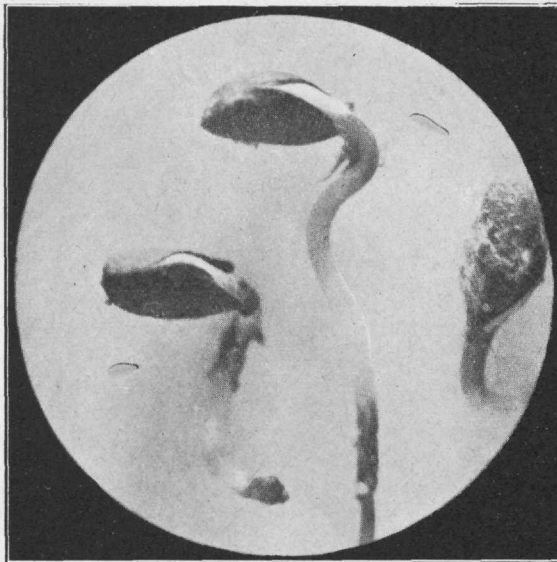
Tuhan vaikutusta eri puulajien taimien syntyyn tutkittiin mainitussa idätyslaatikossa vielä siten, että neutraliseen maahan sekoitettiin aivan pinnalle 5 gr tuhkaa (0.5 gr 1 dm<sup>2</sup>:ä kohti) ja kylvettiin siihen heinäkuun 4 päivänä 100 kpl kutakin edellämainittua siementä. Siemenet peitettiin seulomalla niitten päälle 1 mm seulan läpi hyvin ohkainen kerros hiekkaa. Kun vettä pidettiin säiliössä aivan vähän, tuli maanpinta nyt olemaan paljon kuivempaa kuin edellisissä kokeissa. Itäminen tapahtui tavallisessa huonelämmössä. Taimia syntyi eri puulajeille seuraavat määrät:

	Mänty.	Kuusi.	Koivu.	Leppä.
11/VII .....	14	4	—	5
16/VII .....	37	10	12	7
19/VII .....	41	10	22	9
25/VII .....	42	9	26	13

Luonnossa ei maan runsaskaan lipeisyys säily kauvaa, sillä pintaveden mukana kulkeutuu osa siitä muualle taikka huuhtoutuu syvemmälle maahan. Jotta saataisiin selville, voivatko konsentroidussa tuhkauutteessa olleet siemenet edullisempiin oloihin tultuaan itää, tehtiin seuraava koe. Edellisen sarjan osastosta III otettiin savilaa-toilla lipeäsuolan joukossa olleita siemeniä neutralisessa maassa idätettäväksi. Männyn siemeniä oli 197, kuusen 185, koivun 130 ja le-



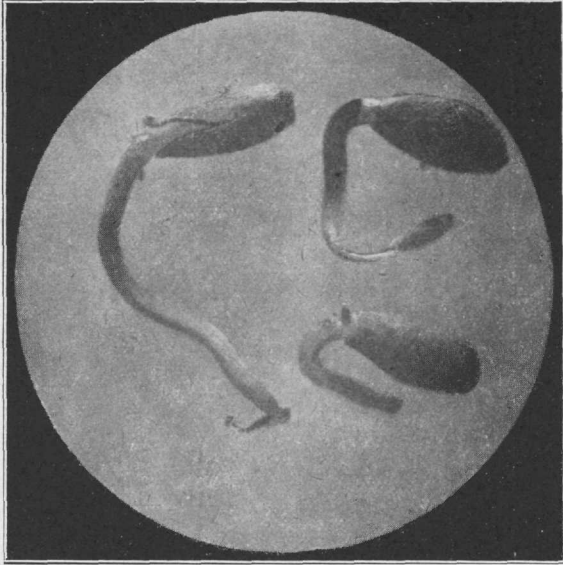
Kuv. 25. Neutralisessa maassa itäneitä männyn siemeniä. — N. 6 kertainen suurennus.



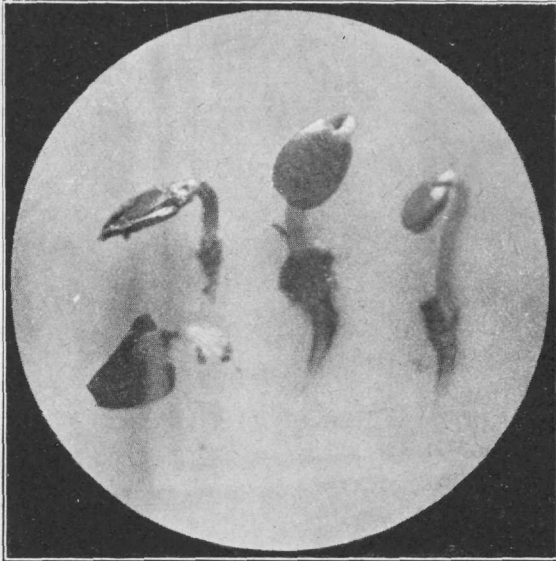
Kuv. 26. Runsaasti tuhkaa sisältävässä maassa itäneitä männyn siemeniä. Idut mutkikkaita, käret ruskeita.





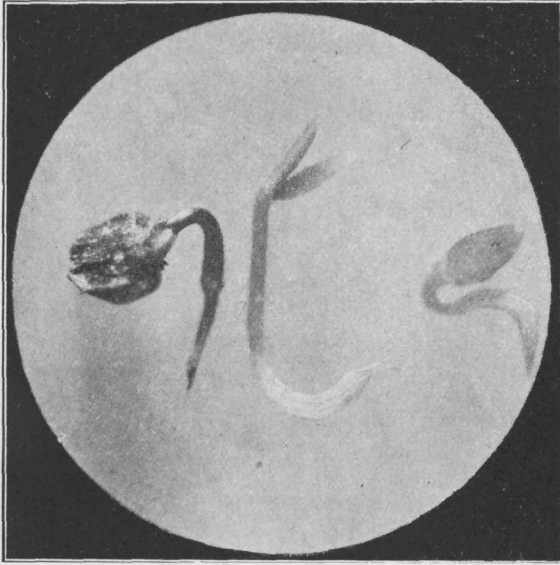


Kuv. 27. Runsaasti tuhkaa sisältävässä maassa itäneitä kuusen siemeniä. Idut hyvin mutkikkaita, osaksi aivan mädänneitä.



Kuv. 28. Neutralisessa maassa itäneitä lepän ja koivun siemeniä ja pieniä taimia. Iduissa ja juurissa runsaasti juurikarvoja.





Kuv. 29. Runsaasti tuhkaa sisältävässä maassa itänyt lepän siemen ja pieniä lepän ja koivun taimia. Idut ja juuret surkastuneita tahi mutkikkaita.





pän 197. Siemenien annettiin ennen koetta olla 6 tuntia kylmässä vedessä, jonka jälkeen ne filtrumilla pestiin useaan kertaan. Suola ei kuitenkaan tällöin vielä kaikki irtautunut; usean havupuun siemenen kuori oli aivan kiiltävä. Tämän jälkeen saivat siemenet kuivaa pari päivää. Näistä eivät männyn ja kuusen siemenet itäneet 21 vuorokauden kuluttua ollenkaan, jotavastoin koivun siemenistä iti 4.6 ja lepän 3.0 %. Edellisellä oli kaikkien itäneitten siementen iduilla selvät juurikarvat, lepällä joka toisella.

Samalla kerralla idätettiin myöskin 3 vuorokautta kostean tuhan pinnalla olleita siemeniä, 150 kpl kutakin lajia. Näistä itivät seuraavat määrät.

	Mänty.	Kuusi.	Koivu.	Leppä.
4 vuorokautena	1	1	21	18 kpl.
5 » »	—	2	20	2 »
6 » »	1	1	2	3 »
7 » »	1	4	11	1 »
8 » »	1	1	6	3 »
9 » »	1	—	1	— »
11 » »	4	—	—	— »
15 » »	—	2	—	— »
21 » »	—	—	—	3 »
Yhteensä	9	11	61	30 »
eli %	6.0	7.3	40.7	20

Näitten tulosten mukaan menettäisi siis männyn siemen voimakkaassa tuhkauutteessa helpoimmin itävyytensä. Hyvin lähellä sitä olisi kuusi. Koivun siemenen itävyyteen ei siementen 3 vuorokautta kestänyt kostean tuhan pinnalla ole sanottavasti vaikuttanut. Selvästi huomattavia juurikarvoja kehittyi niinhyvin koivulle kuin lepällekin.

Luonnon oloissa eivät männyn ja kuusen siemenet kuitenkaan joudu vasta syntyneen tuhan pinnalle. Hangelle varistessaan saavat ne usein ennen maanpintaan tuloa siksi paljon vettä, että ne tulevat sillä kyllästetyiksi. Männyn siemenen huomasikin *Lakon* jo 24 tuntia vedessä ollessaan lisäävän painoaan n. 36 %, jota yli tämä lisäys ei pitemmäkään ajan kuluessa kohonnut. <sup>1)</sup> Tällä ensiksi saadulla

<sup>1)</sup> *Georg Lakon*, Beiträge zur forstlichen Samenkunde. Naturwiss. Z. f. F. u. L., 1911. — Siv. 229—.

vedellä on tietysti suuri vaikutus siemenen itämiseen erittäinkin siloin, kun siemen joutuu myöhemmin epäedullisiin itämisoloihin.

Näitä kokeita täydennettiin kesällä 1913 Änäsin maanviljelystäloudellisella koelaitoksella tehdyillä astiakokeilla. Näissä voitiin nimittäin poistaa useita idätyslaatikossa esiintyneistä häiriöistä. Sitäpaitsi käytettiin näissä kokeissa tavallisia luonnonoloja enemmän vastaavia tuhkamääriä.

Keskinkertaisessakin kaskimetsässä toimitettavassa poltossa saatavaa tuhkamäärää on vaikea laskea. Vaikeuksia tuottaa erittäinkin lehti-, havu- ja karikemääräin arvioiminen. Perustana laskelmille voidaan kyllä käyttää *Ebermayerin*, *Ramannin* y. m. tutkimuksia, mutta Suomen kaskimetsiin nämä sellaisenaan tuskin soveltuvat. Varmuuden vuoksi onkin saatuja arvoja alennettava. Kaskessa palavan turpeen laatu ja palamisen syvyys vaikuttavat kuitenkin eniten saatavaan tuhkapaljouteen. Paremmilla metsätyypeillä on turve luonnollisesti parempaa, erittäinkin kali-rikkaampaa. Noin 30 vuotta sitten kasketulta mustikka-tyypin maalta ottamastani 7 cm paksusta turve- ja multakerroksesta olen sen volymipainoksi 1 l näytteestä saanut n. 0.65 kg, turpeen ja mullan ollessa täysin kuivia. Palavia aineita oli näissä n. 18 paino-%. Seuraavassa taulussa on koitettu tehdä syntyneestä tuhasta likimääräinen laskelma. Kaskettavassa metsikössä on otaksuttu olevan 30 m<sup>3</sup> runkopuuta, josta puolet oletetaan kaskettaessa palavan. Oksia on arvioitu olevan 25 % runkopuun määrästä <sup>1)</sup> eli 7.5 m<sup>3</sup>. Niinhyvin täysin kuivan runko- kuin oksapuun ominaispainoksi on otettu 0.50. Metsikössä olisi etupäässä koivua ja leppää.

Suurin osa tuhasta syntyy siis kaskettaessa maan pintakerroksen palaessa. Seunojen ja muitten lisäpuitten käytön merkitys vähäpuisten kaskien poltossa onkin juuri siinä, että siten saadaan maassa olevat organiset aineet palamaan ja niistä suhteellisesti paljon tuhkaa.

Kokeisiin käytettiin alaspäin hiukan kapenevia saviruukkuja, joiden sisäläpimitta ylhäältä oli 30 cm. Kun ruukkuja ei täytetty aivan kokonaan vaan käytettiin ainoastaan 12 l maata, oli maan yläpinta niissä 7 dm<sup>2</sup>. 1,000 kg tuhkaa hehtaarin alalla olisi siis astiassa vastannut 7 gr. Tämän perusteella käytettiin kokeissa seuraavia tuhkamääriä: 1½, 3, 6, 12 ja 48 gr. Näissä samaten kuin niissä astioissa, joissa tuhkaa ei ollenkaan käytetty, oli maana noin 1 mm karkeaa

<sup>1)</sup> Vert. esim. *Max. R. Pressler*, *Gesetz der Stammbildung*, Leipzig, 1865. — Siv. 112—.

*Theodor Hartig*, *Vollständige Naturgeschichte der forstlichen Culturpflanzen Deutschlands*, e. m. — M. m. siv. 298, 343; oksamäärät yleensä pieniä.

Kaskessa palaa	Paino täysin kuivana, kg	Tuhkaa	
		%	kg
Runkopuuta kuorineen 15.0 m <sup>3</sup> .....	7,500	0.5 <sup>2)</sup>	37.5
Oksia kuorineen 7.5 m <sup>3</sup> .....	3,750	1.0 <sup>2)</sup>	37.5
Lehtiä ja havuja .....	2,500	} <sup>1)</sup> 4.0 <sup>2)</sup>	300.0
Karikkeita ja pintakasvia .....	5,000		
Organisia aineita 1 cm syvästä pintakerroksesta. (Tällaisen kerroksen ominaispaino 0.65; kun humuspitoisuus on 18 %, on palava osa 65,000 × 0.18 kg) .....	11,700	6.0 <sup>3)</sup>	702.2
Yhteensä	30,450	—	1,077.0

hiekkaa. Kahteen sarjaan pantiin hiekan päälle 5 cm vahva kerros jotenkin lahonutta hienonnettua mutaturvetta. Näillä oli tarkoitus saada selville, millä tavalla tällaisen turpeen pieni happamuus vaikuttaa pienten taimien syntyyn. Toisessa näistä sarjoista levitettiin nimittäin turpeen pinnalle 3 gr tuhkaa happamuuden hävittämiseksi. Hiekka- ja turvepinnan vaikutusta itämiseen ja taimien kehitykseen oli tämän ohella myöskin tilaisuutta verrata.

Kokeen aikana kasteltiin ruukkuja säännöllisesti pienellä ruiskukannulla. Astioissa pidettiin kosteus koko ajan samana, noin 70 % suurimmasta vedenpidosta. Tätä varten määrättiin aluksi astioitten täyttämiseen käytetyn hiekan vesikapasiteetti. Punnitsemalla ruukut määrääaikojen kuluttua voitiin laskea haihtuneen veden määrä ja lisätä se kasteltaessa.

Niihin astioihin, joissa tuhkaa käytettiin, levitettiin se maan tasoitelulle pinnalle maan ollessa vedellä kyllästettyä. Joitakin tunteja tämän jälkeen kylvettiin ruukkuihin siemenet, 200 kpl kutakin lajia, ja peitettiin ne seulomalla ohut kerros 0.5 mm seulan läpi menevää hiekkaa niitten päälle. Siemeniä käytettiin näin suuri määrä

<sup>1)</sup> Vert. *Ernst Ebermayer*, Die gesamte Lehre der Waldstreu, Berlin, 1876. — Siv. 44—.

<sup>2)</sup> Vert. sama, siv. 85—, 293—.

*Emil Wolff*, Aschen-analysen von landwirthschaftlichen Producten, Berlin, 1871. — Siv. 122—.

*Ludwig Klein*, Forstbotanik, e. m. — Siv. 335.

*E. Ramann*, Bodenkunde, 2 Aufl., Berlin, 1905. — Siv. 359.

<sup>3)</sup> Luku on aivan epämääräinen.



Puulaji	Sarja	Aika	Taimia		Taimista kuuluu seuraaviin pituusluokkiin											
			kpl	% ikävistä siemenistä	< 0.5 cm		0.5 — 1.0 cm		1.0 — 2.5 cm		2.5 — 4.0 cm		4.0 — 5.0 cm		5.0 — cm	
					kpl	%	kpl	%	kpl	%	kpl	%	kpl	%	kpl	%
Kuusi.	VII	25/9	26	14	—	—	—	—	1	4	22	85	3	11	—	—
		11/7	162													
		23/7	163													
	VIII	25/9	130	71	—	—	—	—	—	—	—	—	69	53	61	47
		11/7	130													
		23/7	157													
	I	25/9	145	80	—	—	—	—	—	—	—	—	66	46	79	54
		11/7	51													
		23/7	58													
	II	25/9	54	45	—	—	—	—	15	28	31	57	8	15	—	—
		11/7	37													
		23/7	48													
	III	25/9	48	40	—	—	—	—	9	19	39	81	—	—	—	—
		11/7	52													
		23/7	61													
	IV	25/9	58	48	—	—	—	—	29	50	29	50	—	—	—	—
		11/7	44													
		23/7	45													
	V	25/9	45	38	—	—	—	—	8	18	36	80	1	2	—	—
		11/7	19													
		23/7	19													
	VI	25/9	16	13	—	—	—	—	4	25	11	69	1	6	—	—
		11/7	0													
		23/7	8													
VII	25/9	4	3	—	—	—	—	—	—	4	100	—	—	—	—	
	11/7	41														
	23/7	62														
VIII	25/9	57	48	—	—	—	—	2	4	39	68	16	28	—	—	
	11/7	38														
	23/7	51														
I	25/9	45	38	—	—	—	—	1	2	43	96	1	2	—	—	
	11/7	15														

Koivu.





Puulaji	Sarja	Aika	Taimia		Taimista kuuluu seuraaviin pituusluokkiin																					
			kpl	% itävistä siemenistä	< 0.5 cm		0.5—1.0 cm		1.0—2.5 cm		2.5—4.0 cm		4.0—5.0 cm		5.0—cm											
					kpl	%	kpl	%	kpl	%	kpl	%	kpl	%	kpl	%										
IV	V	23/7	13																							
		25/9	9 (9)	1	11	1	11	7	78	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
		11/7	0																							
	VII	23/7	0																							
		25/9	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		11/7	17																							
	VIII	23/7	25																							
		25/9	25	26	3	12	5	20	16	64	1	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
		11/7	11																							
	IX	23/7	13																							
		25/9	3	(3)	—	—	2	67	1	33	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

Kokeitten tuloksiin ovat vaikuttaneet häiritsevät sivuseikatkin. Erittäinkin koivulle saadut luvut ovat epävarmoja, kuten jo saman sarjan tuloksia vertaamalla helposti huomaa. Suurena syynä tähän on se, että näihin astioihin oli ilmestynyt perhostoukkia, jotka söivät pienen taimien alut ja isommista lehdet. Missä määrässä ne ovat tuhoa aikaansaaneet, on vaikeaa sanoa. Vielä kokeitten lopussa tapasin näitä toukkia sarjojen I, V, VI ja VIII koivun siemenillä ja sarjan IV ja VIII lepän siemenillä sekä sarjan VIII männyn siemenillä kylvetyissä ruukuissa. Tämän lisäksi on mahdollista, että kasteltaessa on usea pieni koivunalku irtautunut maasta ja kuivunut aivan alussa. Sivuuuttamalla tällä tavalla syntyneet virheellisyydet — mikäli mahdollista — ovat kokeitten tulokset lyhyesti seuraavat:

Neutralisessa hiekassa on 91 % itävistä männyn siemenistä syntynyt taimia 82 (+) %, 60 % itävistä kuusensiemenistä 45 (+) % (47.5 % itävistä koivun siemenistä 21 (?) %) ja 48.5 % itävistä lepän siemenistä 38 %. Vähän happamassa hienonnetussa turpeessa on männyn ja kuusen taimi-% alkuaikoina suurempikin kuin hiekassa. Lehtipuilla on asianlaita nähtävästi päinvastoin. Käytetyt pienet tuhkamäärät (sarjat II ja III) eivät sanottavasti ole vaikuttaneet männyn ja kuusen siementen itämiseen ja taimien lukuun. Lepälle on vähän runsaampi tuhkamäärä (sarja III) ollut nähtävästi haitaksi. Hiekan tuhkapitoisuuden enetessä (sarjat IV, V ja VI) laskee taimien

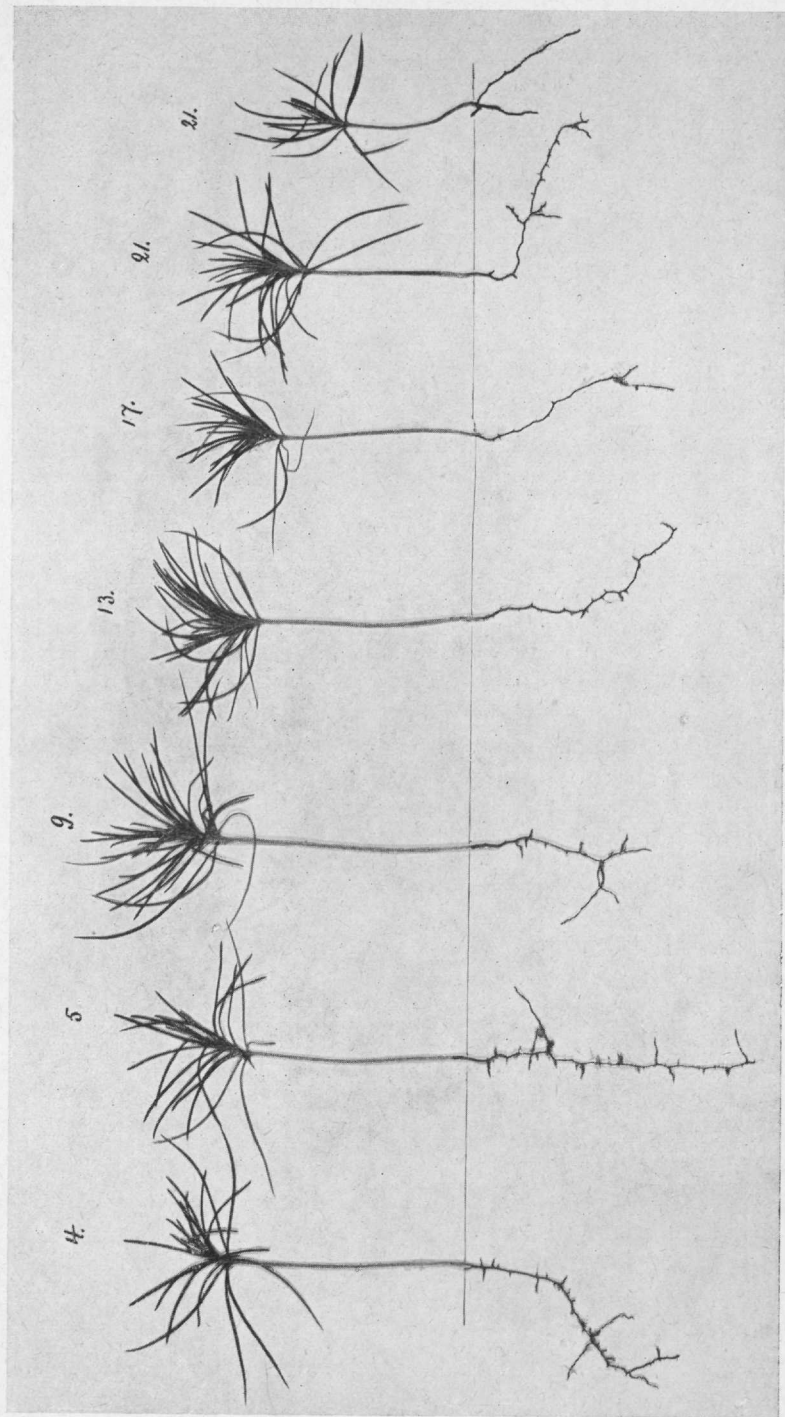
luku niinhyvin männyllä kuin kuusella hyvin huomattavasti, jälkimmäisellä suurempia tuhkamääriä käytettäessä suhteellisesti enemmän kuin edellisellä (erittäinkin sarja V). Otettaessa neutralisessa hiekassa syntyneitten taimien luku perustaksi, on samanlainen ero näitten puulajien välillä olemassa. Lepän taimien syntyä estää runsaampi tuhka suhteellisesti enemmän kuin koivun; vielä sarjassa VI on koivuntaimia noussut — hyönteistuhosta huolimatta — suhteellisesti paljon.

Turpeelle levitetty pieni tuhkamäärä on männylle lisännyt eloon jääneitten taimien lukua. Lannoittamattomassa turpeessa ovat männyn taimet nimittäin hyvin heikkoja. Siementen itämistä ei tuhka sitävastoin ole koroittanut. Kuusella taas on taimiluku tässä sarjassa huomattavasti pienempi kuin edellisessä. Sama on asianlaita lepällä, jotavastoin koivun (rauduskoivun) taimiluku on — niin paljon kuin tuloksista voi päätätä — tuhan johdosta kohonnut.

Taimien kokoon eivät tuhka-annokset ole näin lyhyen ajan kuluessa ehtineet vaikuttaa. Paljon suurempi ero on sitävastoin hiekassa ja turpeessa kasvaneitten taimien välillä.

Taimien juuristoon on maan runsaampi tuhkapitoisuus sitävastoin vaikuttanut häiritsevästi. Jo sarjassa IV huomaa kuusen taimien juurissa aivan lähellä maanpintaa mutkia, jotka käyvät tuhka-annoksen enetessä yhä selvemmiksi. Sarjassa VI ei juuri enää tunkeudu alaspäin, vaan kulkee vaakasuorassa lähellä pintaa ainakin jonkun matkaa. Useitten vielä hengissä olevien taimien juuret olivatkin turmeltuneet, tummanruskeat ja osaksi mädänneet. Varmaa onkin, että näin suuri tuhkamäärä maassa (n. 7,000 kg hehtaarilla) tekee kuusen taimien kasvun mahdottomaksi, eivätkä männyn taimetkaan siinä hyvin menesty. Osa niistäkin on nähtävästi kuollut juuriston vikaantumisen takia, vaikka juuret eivät näytä varsin niin helposti vahingoittuvan kuin kuusella. Juurikarvojen ja hienoimpien juurisäikeitten puuttuminen tällaisilta taimilta on aivan yleistä; taimia irroittaessa maasta ei maahiukkasia seuraakaan juurten mukana sanottavasti. Lepän taimillakin ovat juuret tuhkaa sisältävässä maassa vähemmän kehittyneet kuin neutralisessa hiekassa. Erittäinkin on niitten tavallinen kulkusuunta muuttunut. Koivun taimet taas ovat siksi pieniä, ettei niistä voi varmuudella mitään sanoa. (Kuv. 30, 31, 32 ja 33).

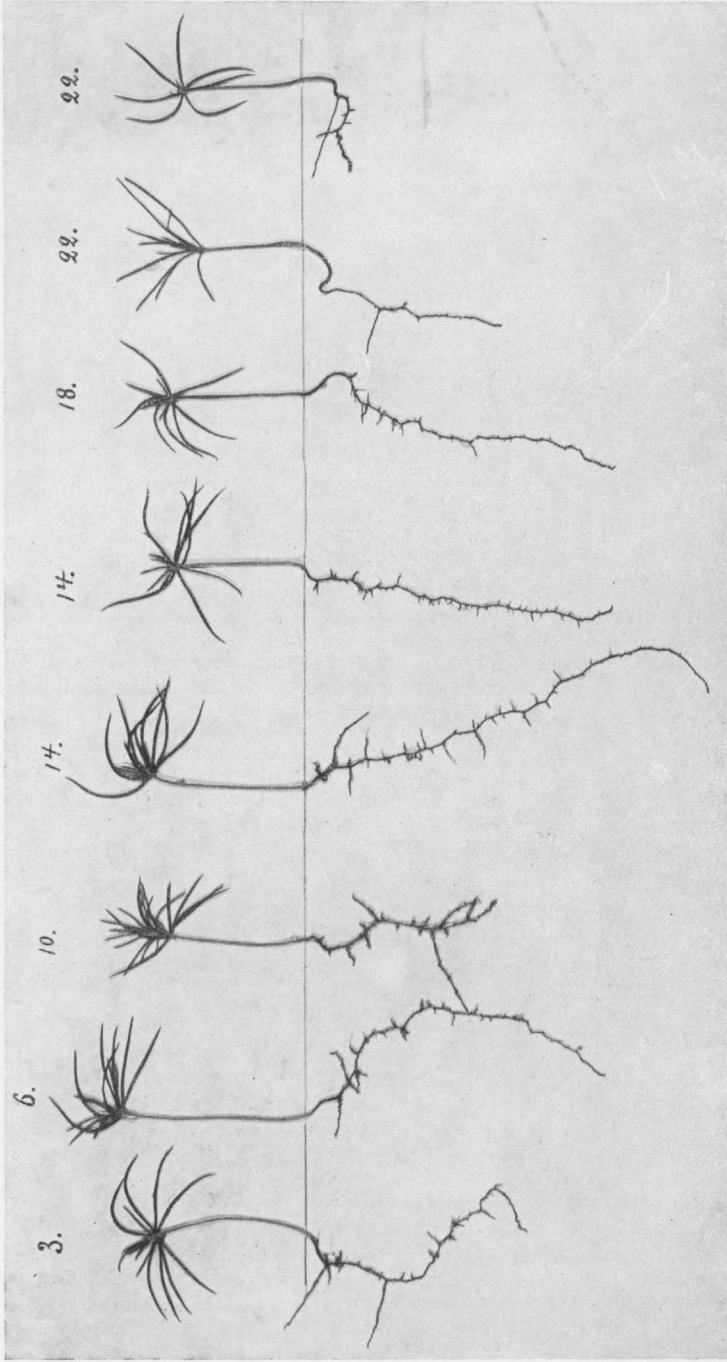
Kun mainitut idätyskokeet olivat jo osittain tehtyjä, ilmestyi painosta *Herlinin* julkaisu, jossa käsitellään verrattain laajasti maan happamuuden ja tuhkapitoisuuden vaikutusta eri puulajien siementen



Kuv. 30. 2 1/2 kuukauden vanhoja männyn taimia. N:o 4 on kasvanut neutraalisessa hiekassa, muut tuhkapitoisessa hiekassa. N:o 21 juuret epäsäännöllisesti kehittyneet. — N:o 4 vastaa sarjaa I, 5—II, 9—III, 13—IV, 17—V ja 21—VI. — 3/4 luonnollisesta koosta.

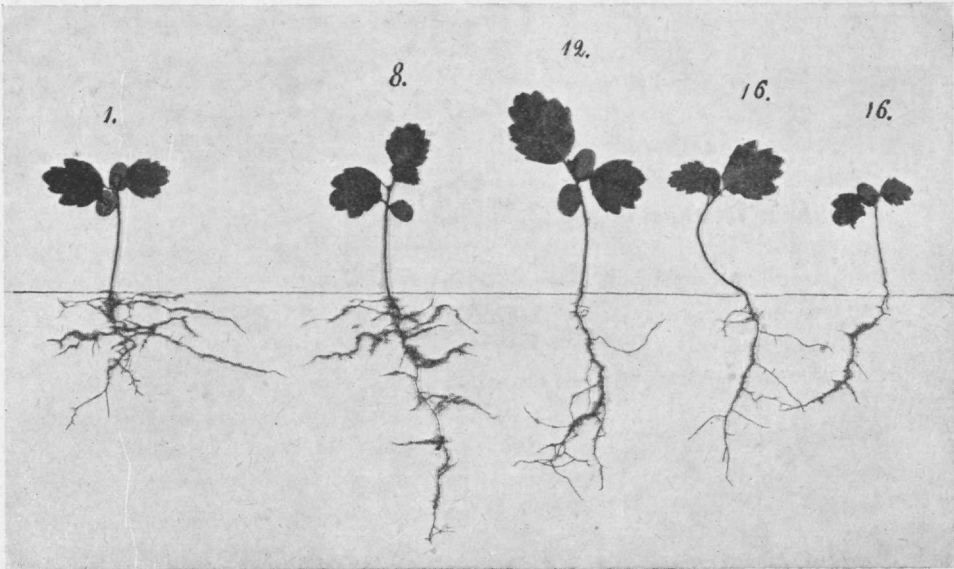




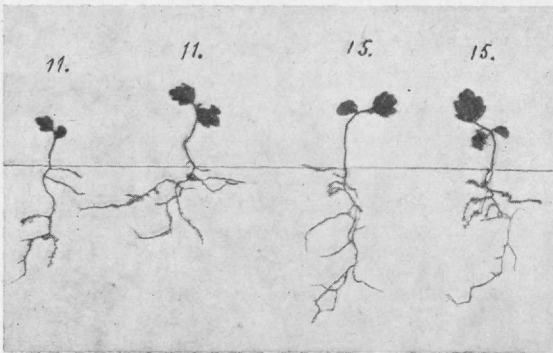


Kuv. 31. 2 1/2 kuukauden vanhoja kuusen taimia. N:o 3 kasvanut neutralisessa hiekassa, muut tuhkapitoisessa hiekassa. N:o 18 ja 22 epäsuunnollisesti kehittynyttä ja osaksi turmeltunutta. — N:o 3 vastaa sarjaa I, 6—II, 10—III, 14—IV, 18—V ja 22—VI. — 3/4 luonnollisesta koosta.





Kuv. 32. 2½ kuukauden vanhoja lepän taimia. N:o 1 kasvanut neutralisessa hiekassa, muut tuhkapitoisessa hiekassa. — N:o 1 vastaa sarjaa I, 8 — II, 12 — III ja 16 — IV. —  $\frac{3}{4}$  luonnollisesta koosta.



Kuv. 33. 2½ kuukauden vanhoja, tuhkapitoisessa maassa kasvaneita koivun taimia. — N:o 11 vastaa sarjaa III, 15 — IV. —  $\frac{3}{4}$  luonnollisesta koosta.



itämiseen. <sup>1)</sup> *Herlinin* tekemät kokeet ovat kuitenkin epätäydellisiä; koivun ja lepän siemenillä ei idätyksiä ole ollenkaan tehty ja alkalisissa tuhkaliuvoksissa käytettiin ainoastaan 49 männyn ja 30 kuusen siementä ja kumpikin erä jaettiin näistä vielä kahteen osaan. Tämän ohella oli näitten siemenlajien alkuperäinen itäväisyys erilainen, männyn 51 % ja kuusen 70 %. *Herlinin* päätelmät ovat lyhyesti seuraavat: Männyn siemen on arempi maan happamuudelle kuin kuusen siemen, mutta tuhkauutteissa on suhde päinvastainen. Lehtipuitten siemenistä ei koivun siemen siedä maan happamuutta eikä alkalisuutta, jotavastoin lepän paksukuorinen siemen itää polton jälkeen alkalisessakin maassa. Tästä syystä olisi leppä yleinen puulaji Hämeen vähämultaisilla kaskimailla, joissa maa polton jälkeen helposti käypi alkaliseksi. Savon kaskiin tulisi taas sen sijaan runsaasti koivua, sillä siellä ovat maat multavampia ja poltto ainoastaan neutralisoisi turpeessa olevat humushapot. <sup>2)</sup>

Nyt tehdyt kokeet eivät kuitenkaan tue useitakaan näistä päätelmistä. Koivu on itänyt hyvinkin voimakkaissa alkalisissa liuvoksissa ja kehittynyt niissä taimellekin. Hyvin rikotussa turpeessa se myös tekee taimia. Koivut samaten kuin männnytkin ovat sitäpaitsi yleisimmät meidän »happamien» maittemme — erittäinkin soitten — puulajit. Kanervakankaille nuorentuu mänty samoin, niitten mahdollisesta »parkkihappopitoisuudesta» huolimatta. Kuusi sitävastoin ei nähtävästi rämeitten happamuutta siedä, koskapa sen taimiakaan ei niillä tapaa. <sup>3)</sup>

Seuraavaan yhdistelmään on otettu tärkeimmät tulokset edelläesitetystä havainnoista ja kokeista. Siinä on lueteltu eri puulajit siinä järjestyksessä, jossa ne voivat siementää kaskiahoja, kun kukin mainituista seikoista saa yksin tulokseen vaikuttaa. Eri ikäisten kaskiahojen valtauksessa on yhdistelmään otettu ainoastaan neljä taupausta.

<sup>1)</sup> *Rafael Herlin*, Jordmånens och temperaturens inflytande på växternas förekomst och utbredning. Bihang till Årskr. f. För. f. Skogsv. i Norrl., 1913, I.

<sup>2)</sup> Vert. siv. 25—50.

<sup>3)</sup> Puhuessaan syistä kuusen vaikeuteen nuorentua jäkälä- ja kanervakankailla sanovat *Hesselman* ja *Schotte*: »Humussyrona verka här som ett gift för granen, och plantornas utvecklingsmöjligheter förhindras». *Henrik Hesselman*, *Gunnar Schotte*, Granen vid sin sydvästgräns i Sverige, e. m. — Siv. 466.



Siemennys-ikä	Siementen leveneminen	Siemenvuo- sien yleisyys ja runsaus	Eri ikäiset kaskiahot			Keskinkertai- set ja pinta- kasvillisuuden peittämät ahot	Poltosta joh- tuva maan al- kaisuus
			Kuiva maa ja runsas poltto	Korkeaksi kasvavaa pinta- kasvillisuutta ottaneet ja samoihin aikoihin siementy- neet ahot			
				Kanerva- ahot <sup>1)</sup>	Lehtoahot		
Leppä (Raudusko (Hiesko Mänty Haapa Kuusi	Haapa (Raudusko (Hiesko Leppä (Mänty (Kuusi	Haapa (Raudusko (Hiesko Leppä Mänty Kuusi	Mänty Raudusko Leppä Hiesko Kuusi Haapa	Leppä Raudusko Mänty Kuusi Hiesko Haapa	(Leppä Raudusko Hiesko Haapa Kuusi Mänty	(Raudusko (Hiesko Mänty (Haapa) Leppä Raudusko Haapa Kuusi	

1) Tässä on otettu huomioon pääasiassa kanervan ja taimien pituuskasvu, ei valontarve.

## Kaskiahojen vesottuminen.

Luonnon oloissa on Suomessa tavattavien metsäpuitten kasvulinen lisääntyminen verrattain harvinainen. Kulturioloissa on sillä sitävastoin suuri merkitys. Erittäinkin varsinaiseen kaskeamiskiertoon kuuluvista kaskimaista ovat sellaiset harvinaisia, joilla tavattavista lehtipuista ei ainakin osa olisi vesosta syntynyt.

Metsänuudistuksessa kysymykseen tulevia vesoja on kahta lajia; kanto- ja juurivesoja. Syntyensä ja kehitysmahdollisuuksiensa perusteella voidaan nämä vielä jakaa alalajeihin. Kuv. 34 valaisee näitä eri muotoja. <sup>1)</sup> Kantovesoja (*Stocckausschlag*, *Stocckloden*) voi siten syntyä joko maanpinnan päältä taikka alta. <sup>2)</sup> Maanpäälliseen kantoon kehittyvä vesoja joko kannon reunalle, kuoren ja puuosan väliin muodostuvasta kalluksesta (1), taikka alemmaa kannon sivulta (2). Maanpinnan alta syntyvät vesat nousevat juurreniskasta ja juurihaarojen välistä (*Wurzelstockloden*) <sup>3)</sup> (3). Myöskin jotenkin kohtisuoraan alas kulkevasta juuresta syntyvät vesat (*Stocksprossen*) (4) luetaan usein kantovesoihin, vaikka ne oikeastaan ovat juurivesoja. Varsinaisia juurivesoja muodostavat kuitenkin ainoastaan jotenkin lähellä maanpintaa kulkevat juuret joko terveinä ollessaan (*Wurzelloden*, *Wurzelbrut*) taikka haavakohdasta (*Wurzelausschlag*) <sup>4)</sup>.

Näistä vesamuodoista syntyvät kannon reunaan nousevat vesat ja juurivesat adventivisilmuista. Kannon sivulle muodostuvat vesat saavat taas alkunsa uinuvista (proventivi-) silmuista. <sup>5)</sup> Samaten syntyvät juurreniskavesat joko uinuvista silmuista taikka niitä hyvin paljon muistuttavista muodostuksista (*Wurzelstockknospen*).

Kaskimailla tavattavilla yleisimmillä lehtipuilla on ennen ja nyt tehtyjen havaintojen mukaan seuraava vesojen muodostamiskyky.

<sup>1)</sup> Kuvat 34, 35, 36 ja 37 on laatinut lopulliseen asuunsa Metsäkonduktööri, Taiteilija *Lennart Segerstråle*, jolle tästä ystävällisyydestä lausun tässäkin yhteydessä kiitokseni.

<sup>2)</sup> Vert. esim. *Carl Heyer—Richard Hess*, *Der Waldbau*, e. m., II Bd. — Siv. 177—.

<sup>3)</sup> *Theodor Hartig*, *Vollständige Naturgeschichte der forstlichen Culturpflanzen Deutschlands*. — Siv. 303, 311, 312. Eri vesalajien synnystä vert. myös selitystä kuvatauluun n:o 70.

<sup>4)</sup> *Julius Hamm*, *Der Ausschlagwald*, e. m. — Siv. 53.

<sup>5)</sup> Vert. esim. *Eduard Strasburger*, *Fritz Noll*, *Heinrich Schenck*, *A. F. W. Schimper*, *Lehrbuch der Botanik*, Jena, 1898. — Siv. 16, 17, 35.

*O. G. Petersen*, *Forstbotanik*, e. m. — Siv. 40—42.

*Koivu* muodostaa kaikkien aikaisempien ilmoitusten mukaan kantovesoja, toisista tiedoista päättäen ainoastaan juurenniskasta, toisista myöskin kannon sivulta. Juurivesoista ovat käsitykset sitävastoin hyvinkin eroavia. Jotkut eivät sano koivulla juurivesoja olevan ollekaan. <sup>1)</sup> Yleinen on myöskin se käsitys, että sille syntyisi vahingoittuneisiin juuriin vesoja, jotka kuitenkin eivät tavallisesti olisi pitkäikäisiä. <sup>2)</sup> Maan pinnalle kohoaviin juuriin muodostuisi tällaisia lyhytaikaisia vesoja myös. <sup>3)</sup> Erittäinkin ruotsinkielisessä kirjallisuudessa mainitaan koivun juurivesoista (rotskott) hyvin usein. Niin sanoo *Hult* koivun nuorentuvan Blekingin koivumäillä tällä tavalla. <sup>4)</sup> Samaten puhuu *Örtenblad* koivun juurivesoista. <sup>5)</sup> Samaan tapaan mainitsee *Herlin*, kaskimaitten metsittymistä selittäessään, koivun saman kannon voivan muodostaa juurivesoja (»rotskott») 2 à 3 kaskeamiskiertoa ja tammen vieläkin pitemmän ajan! <sup>6)</sup> Nähtävästi onkin tässä kysymys ainoastaan väärän nimen käytöstä. Nämä ilmoitukset koskevat raudus- ja hieskoivua. Päättäen m. m. *Hagemannin* <sup>7)</sup>, *Barthin* <sup>8)</sup> ja *Anderssonin* <sup>9)</sup> ilmoituksista nuorentuneen sitävastoin tunturikoivu juuristakin.

Mitä omiin havaintoihini tulee, en koivulla ole varsinaisia juurivesoja tavannut. Jo koivun juurimuodostus on sellainen, ettei se voi tällaisia vesoja synnyttää. Maanpintaa pitkin kulkee niinhyvin

<sup>1)</sup> Esim. *Richard Hess*, Die Eigenschaften und das forstliche Verhalten der wichtigeren in Deutschland vorkommenden Holzarten, 3 Aufl., Berlin, 1905. — Siv 118, 122.

<sup>2)</sup> Esim. *Julius Hamm*, Der Ausschlagwald, e. m. — Siv. 53.

<sup>3)</sup> Esim. *Theodor Hartig*, Vollständige Naturgeschichte der forstlichen Culturpflanzen Deutschlands, e. m. — Siv. 312.

*W. Pfeil*, Die deutsche Holzzucht, Leipzig, 1860. — Siv. 312.

<sup>4)</sup> *R. Hult*, Blekinges vegetation, e. m. — Siv. 191—.

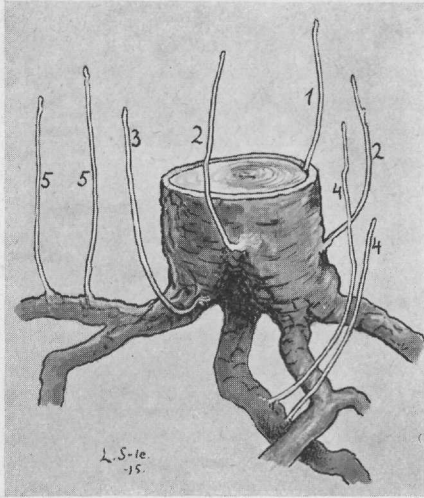
<sup>5)</sup> *Th. Örtenblad*, Om skogarne och skogshushållningen i Norrland och Dalarne, e. m. — Siv. 39, 45. *Örtenblad* viittaa *Willkomm*in lausuntoon koivun hyvästä vesomiskyvystä. *W.* puhuu kuitenkin ainoastaan kannonniskan silmuista (Wurzelstockknospen) muodostuvista vesoista. *M. Willkomm*, Forstliche Flora von Deutschland und Oesterreich, 1875. — Siv. 258.

<sup>6)</sup> *Rafael Herlin*, Jordmånens och temperaturens inflytande på växternas förekomst och utbredning, e. m. — Siv. 48.

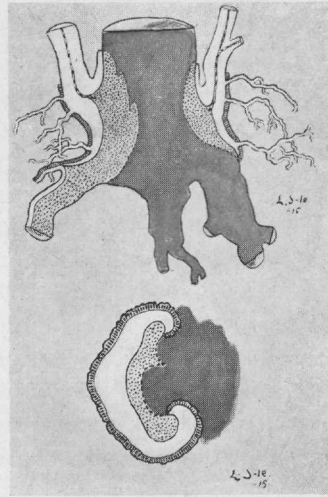
<sup>7)</sup> *Axel Hagemann*, Finmarksbirken. Den norske Forstforenings Aarbog, 1889. — Siv. 9, 23.

<sup>8)</sup> *Agnar Barth*, Skogbrugslære, I, Kristiania, 1905. — Siv. 148, 150. Sanoo tunturikoivulla olevan samanlaisen juurivesojen muodostamiskyvyn kuin lepällä ja haavalla.

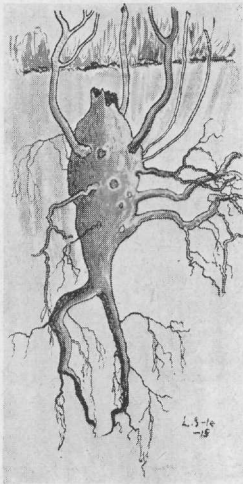
<sup>9)</sup> *Gunnar Andersson*, Om björkens tjocklekstillväxt i Jämtlands fjälltrakter. Skogsvårdsför. Tidskr., 1905. — Siv. 418.



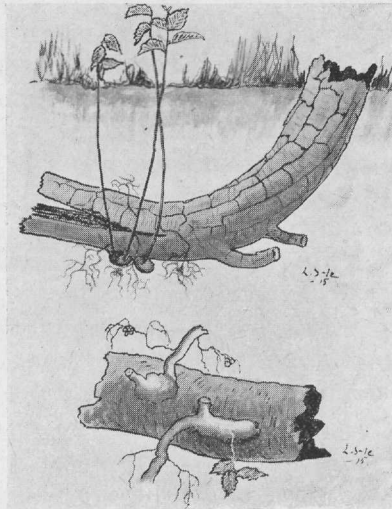
Kuv. 34.



Kuv. 36.



Kuv. 35.



Kuv. 37.

Kuv. 34. Havainnollinen kuva eri vesalajeista.

Kuv. 35. Pienen hieskoivun juuri, johon kaskeamisen jälkeen on vesoja syntynyt. N.  $\frac{1}{4}$  luonnollisesta koosta.

Kuv. 36. Havainnollinen kuva koivun kantovesojen synnystä. Tummin osa vastaa vanhan kannon kuollutta, pilkutettu elävää osaa. Valkea osa kuvaa vesojen omia kudoksia. Alla oleva kuva on poikkileikkaus vesan syntymäkohdasta.

Kuv. 37. Lepän palaneeseen juureen syntyneitä vesoja. Alla oleva kuva vastaa juuren alalaitaa. N.  $\frac{1}{4}$  luonnollisesta koosta.





raudus- kuin hieskoivun juuria ainoastaan satunnaisesti. (Kuv. 38.) Juurivesoiksi voisi ehkä kuitenkin nimittää n. 10, korkeintaan 20 cm päässä vanhan kannon laidasta vanhasta juuresta nousevia vesoja, joita pari kertaa olen kaskessa tavannut. Molemmissa tapauksissa oli 5—7-vuotinen rauduskoivun taimi muodostanut omat juurensa ja irtautunut emäjuuresta. Toisella taimella oli kahdesta valtajuuresta kasvanut yksi kummallekin puolelle vanhaa juurta, joten se ikäänkuin ratsasti sillä. Kun entiset juuret taimen syntymäkohdassa kulkivat lähellä maanpintaa, on luultavaa, että ne kyntäessä ovat vahingoittuneet ja haavakohtaan on syntynyt vesoja. Tällaisesta taimesta voi kehittyä puu. Eräällä 14 vuotta sitten poltetulla kaskiaholla olenkin tavannut hieskoivuryhmän, jossa vanhoista kannoista oli vielä säilynyt tuohi paikoillaan. Laitimainen säännöllisesti kehittynyt puu oli entisestä kannosta 35 cm päässä ja oli nähtävästi syntynyt vanhan juuren päältä.

Vasta kaadettuun polttamattomaan kaskeen syntyy koivulle kantovesoja usein maanpinnan päältä, kantojen laitamilta. Kuta vanhempia ja isompia kaadetut puut ovat olleet, kuta kuivempaa maa ja kuta tiheämmässä kaadettuja puita kantojen päällä on, sitä vähemmän niitä syntyy. Vähäpuisissa kaskissa hävittää karja, erittäinkin lampaat, nämä samaten kuin maanpinnan altakin nousevat vesat usein hyvinkin tarkoin. Hies- ja rauduskoivun kantovesojen synnystä luulen huomanneeni, että edellinen muodostaa suhteellisesti enemmän vesoja kantojen laitamista kuin jälkimmäinen. Jo aivan nuorilla siementaimilla näyttää olevan tämä eroavaisuus. Eräällä kaskella (hav. n:o 110), josta n. 5-vuotisia koivuntaimia oli vesottu jättämällä niihin 2—10 cm pitkä kannontynkä, oli rauduskoivulle kehittynyt 2-vuotisia vesoja etupäässä juurenniskasta, kaikista pisimpiin tynkiin myöskin 2—3 cm maanpinnan yläpuolelta. Hieskoivulla, jolla vesoja oli lukuisammin, mutta lyhempiä, nousi niitä runsaasti myöskin ylempää.

Etupäässä emäkannon laadun mukaan syntyvät koivun kanto-vesat paloilla eri tavalla. Jos kanto on aivan pieni, korkeintaan pari cm paksu, jäävät useinkin kannon kaikki entiset juuret eloon ja suurien haavojen kylestämistä (palvettamista) ei uusien vesojen tarvitse tehdä. Useasti paisuu juuri tällöin vesojen syntymäkohdasta ja käy porkkanan näköiseksi. Tähän paisumaan syntyy vesoja verrattain syvällekin, niin että uusia juuria muodostuu taimien tyven yläpuolellekin. Kaskissa on tällainen vesottuminen hyvin yleinen erittäinkin hieskoivun pienien siementaimien kantoihin. Tällaisia usein verrattain vanhoja, mutta ainoastaan 0.5—1.5 cm paksuja taimia on

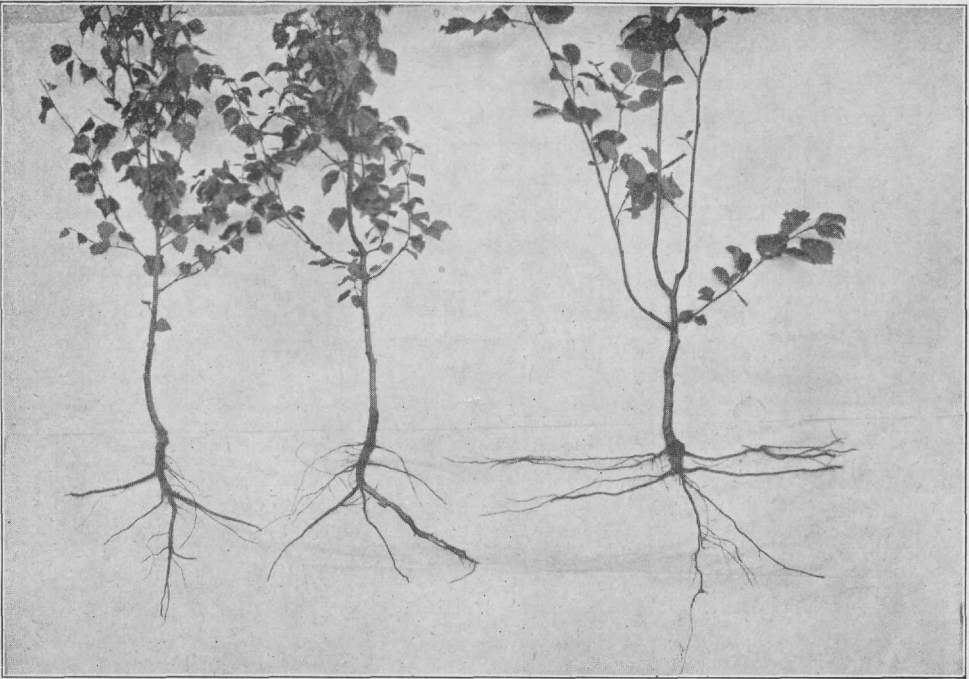
kaskissa usein runsaasti. Rauduskoivulla taas on kaadetuissa kaskissa näin pieniä taimia ainoastaan poikkeustapauksissa. — Kuv. 35 on piirretty  $\frac{1}{4}$  luonnollisesta koosta eräästä tällaisesta palaneen hieskoivun kannosta ja siihen syntyneistä 1- ja 2-vuotisista vesoista. Kaksi oikeanpuoleista vesaa on kuollutta, muut ovat reheviä.

Vähän paksummassa kannossa kuolee niinhyvin osa siitä kuin juuristakin. Kannon ympäri voi kyllä suotuisissa oloissa kehittyä aluksi vesoja joka puolelle, mutta pian osa niistä kuolee, eikä vanhan kannon kambiumi pysy kaikkialla elossa. Elävän puuosan ympärille syntyy vähitellen kylestä, kunnes alkujaan hyvinkin laaja haava on kasvanut umpeen, ja vanhasta kannosta on jälellä ainoastaan pieni kappale siitä syntyneen vesan sisässä. Koivun kanto lahoo hyvin nopeaan, usein 5—10 vuodessa, niin ettei siitä ole muuta kuin tuohi jäljellä, jollei karja ole sitäkin rikki polkenut. Ainakaan kaskimailla, joilla vesat eivät synny kannon maanpäällisistä osista, ei siten sama kanto voi vesoa useamman kaskikierron aikana. Muuallakin voi tämä tulla kysymykseen ainoastaan aivan pienissä kannoissa. Väite, että koivun kanto vesoisi 2 à 3 kiertoajan kuluessa, ei pidäkään paikkaansa. Toiseen kiertoon tultaessa häviää viimeinenkin osa alkuperäisestä vanhasta kannosta, kun siihen syntyneen vesan kannon laitaa taas vuorostaan kehittyä uusia vesoja ja tämän kannon sisus lahoo.

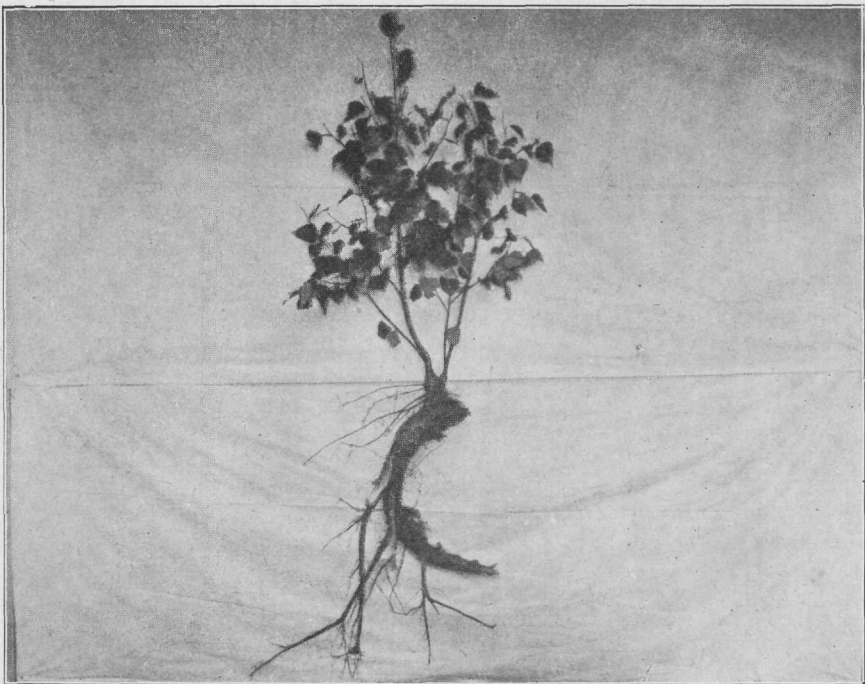
Jos vesan taikka vesaryhmän alapuolelle sattuu joku vanhan kannon juurista — kuten useimmiten onkin tavallista — voi se säilyä kokonaan elossa, ellei se ole kovin suuri. Tällöin ei varsinaisiin juuriin haavoja synny, ja täytettävä haava kannonkin kohdalla voi parata verrattain nopeaan, kun vesan kasvu on voimakkaan juuriston avulla joutuisaa. Tällaista tapausta osoittaa kuv. 36 <sup>1)</sup>, jossa kannon vasemmanpuoliseen laitaa tällainen vesa on syntynyt. Kuvassa tarkoittaa tummin osa vanhan kannon kuollutta puuta, sitä vaaleampi kannon eloon jäänyttä osaa ja valkoiseksi kuvattu vesojen nuoria kudoksia. Allaoleva piirros on poikkileikkaus vesasta kannon kohdalla, jossa uusi puu kylestyy kannon eloon jääneen osan päälle.

Suuremmasta juuresta pysyy sitävastoin elossa ainoastaan osa; usein kuolee vesan syntymäkohdan alapuolella oleva osa kantoa kokonaan. Lahovian ilmestyminen vesaan jo aivan alussa on silloin hyvin lähellä. Tämän estämiseksi koettaakin se vapautua emäjuuresta niin pian kuin mahdollista. Tämä käy päinsä

<sup>1)</sup> Vert. *Theodor Hartig*, Vollständige Naturgeschichte der forstlichen Culturpflanzen Deutschlands, e. m. — Siv. 311.



Kuv. 38. Rauduskoivun, hieskoivun ja leppän juurimuodostus. Koivut 8-, leppä 5-vuotinen.



Kuv. 39. Rauduskoivun 6-vuotisia kantovesan kantovesoja. Vanhasta juuresta ainoastaan osa elossa.





ainoastaan uusia, omia juuria muodostamalla, ja näitä kehittyikin vesan juurenniskaahan lähelle maanpintaa. Jo muutaman vuoden kuluttua on vesa aivan itsenäinen, ja vanha, ainoastaan kehittymisen alkuun pääsemiseen käytetty juuri kuollut. Tätä tapausta vastaisi kuvaan 36 kannon oikeaan laitaan kuvattu vesa.

Kuv. 39 on myöskin valaiseva. Kuvassa olevasta juurimuodostuksesta voi päättää, ettei se ole siemenestä syntyneelle puulle kuulunut. Kannosta syntynyt rauduskoivun vesa on sen edellisessä kaskeamiskierrossa silloin kuolevasta kannosta itselleen eristänyt. Juuri on silloin ollut siksi pieni, että se on pysynyt kokonaan elossa. Alaspäin kulkevat pienemmät juuret ovat tämän vesan eläessä kehittyneet. Kaadettaessa on vesa ollut 7 cm paksu tyvestä. Kuvassa olevat vesat ovat 6-vuotisia ja ovat ne siis kantovesan kantovesoja. Näille on entinen juuristo kuitenkin ollut liian suuri. Siksi on siitä elossa ainoastaan vesojenpuoleinen osa ja siitäkin ainoastaan 1—1.5 cm paksu kaistale sekä alaspäin kulkevat juuret. Toinen sivu ja vanhan juuren kärki ovat jo lahoja. Uusista vesoista onkin jo kehittynyt omia juuria runsaasti. Keskimäinen pienin taimi on jo aivan itsenäinen, ja nähtävästi ei olisi tullut kulumaan kauvaa, ennenkuin toisetkin taimet olisivat kannosta irtautuneet. Kolmannessa kaskeamiskierrossa siis tämä alkujaan joko siementaimen taikka vesan silloinen nuori juuri kuolee.

*Harmaalepän* vesomisesta ovat aikaisemmatkin havainnot jotenkin yhtäpitäviä. Sillä on niinhyvin kanto- kuin juurivesoja. Edelliset muodostuvat samaten kuin koivulla niinhyvin kannon laitaan kuin erittäinkin juurenniskaahan. Näistä kehittyvät viimeainitut, kuten koivullakin, käyttäen edellisen sukupolven juuristoa apunaan pitemmän taikka lyhemmän ajan (kuv. 40).

Kantovesoja tärkeämmät ovat lepillä kuitenkin juurivesat. Lähellä maanpintaa kulkevat juuret soveltuvatkin tähän hyvin. (Kuv. 38.) Näitä syntyy ensiksikin puun alkaessa syystä taikka toisesta kitua, taikka kun se on kaadettu. Molemmat nämä tapaukset ovat kaskeamiskierrossa aivan yleisiä. Kun leppä jää metsikössä varjoon, alkaa se muodostaa hyvinkin varjostettuun maahan juurivesoja. Tällaisia tapaa m. m. 40—70-vuotisisissa männiköissä, joista leppän ensi sukupolvi on häviämässä taikka kokonaan kuollut (esim. hav. n:o 198). Vesat ovat tavallisesti 1—4 m pitkiä, ja osa niistä kuolee jo aikaisemmin. Jos metsä on harvempaa, on metsikkö jonkunlaista välimetsää (hav. n:o 122), päällysmetsä siemenestä syntyntä (mäntyä, koivua), alimetsikkö vesoista. Tiheässä siemenestä syntyneessä leppämetsikössäkin on tällaista nuorempaa sukupol-



vea <sup>1)</sup>. Eräessä tällaisessa 30-vuotisessa metsikössä (hav. n:o 213) ei se kuitenkaan kasvanut 0.1—0.5 m korkeammaksi. Näillä pienillä vesoilla on kaadetun kasken vesotfamisessa sama merkitys kuin pienillä hieskoivun vesoilla; niistä syntyy uusia kantovesoja.

Vasta kaadettuun kaskeen nousee juurivesojakin jo aivan lyhyen ajan kuluttua. Nämä ovatkin tavallisesti paljoa lukuisampia kuin kantovesat ja kasvavat monasti hyvinkin runsaasti varjostavien puukasojen alle. Paloon nousee juurivesoja usein myöskin suhteellisesti enemmän kuin kantovesoja. Kuta vähemmän kynnettäessä juuria turmellaan ja kuta kivikkoisempi maa on, sitä runsaammasti niitä nousee. Usein on saman juuren vesaryhmiä aivan lähekkäinkin, n. 10 cm päässä, varsinkin sellaisissa kohdissa, jotka ovat aivan lähellä maanpintaa. Kytäminen ja poltto eivät kuitenkaan milloinkaan hevillä lepän juurivesojen syntyä lopeta. Jos juuresta jää pienikään osa eloon, tavallisesti sen alalaita, voi se sukua jatkaa. Vesoja muodostuu tällöin mieluummin entisten pienien juurien taikka vesojen tyveen, joka tällöin laajenee, usein pullomaisesti. Esimerkkeinä tästä ovat ne tapaukset, joita kuv. 37 valaisee. Vanhaan lepän juureen, joka on ennen kaskeamista ollut niin lähellä maanpintaa, että sen yläosa on palanut ja kaikki muu paitsi halkeaman alla oleva laide polton takia kuivunut, on noussut 1-vuotisia juurivesoja, jotka ovat muodostaneet omia juuria *Frankia*-pesäkkeineen. Halkeama on juureen tullut nähtävästi kynnön aikana. Vanhasta juuresta on nyt elossa ainoastaan n. 4 cm<sup>2</sup> laajuinen ala vesojen kohdalla. Alempana oleva piirros näyttää, miten uudet vesat syntyvät entisten pienien juurien tai vesojen tyvestä, jotka tällöin paisuvat. Piirroksat ovat  $\frac{1}{4}$  luonnollisesta koosta.

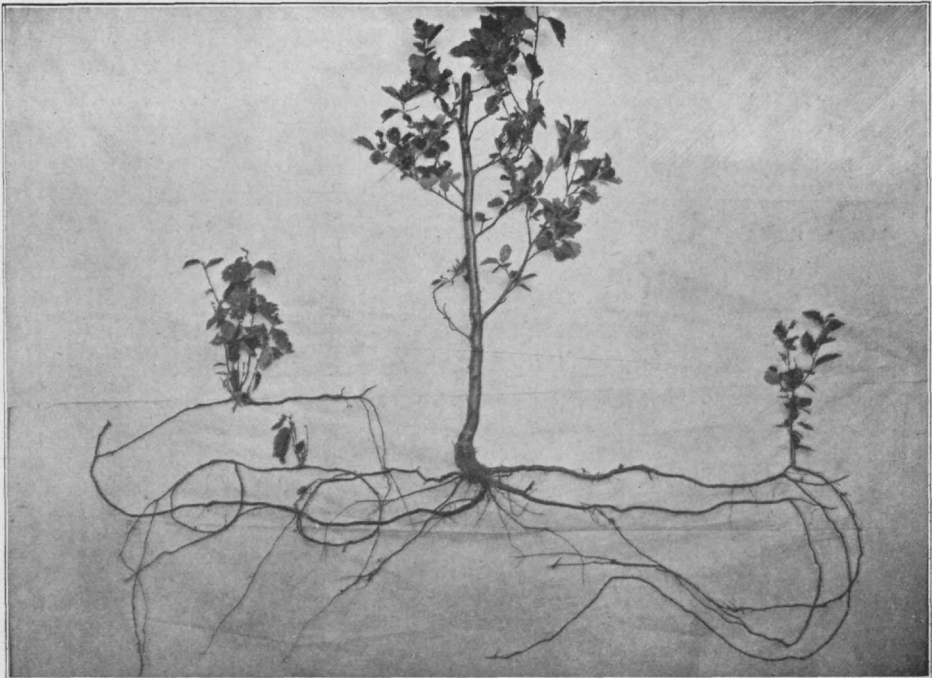
Emäpuun kaataminen ja kituminen eivät kuitenkaan ole välttämättömiä edellytyksiä lepän juurivesojen kehittymiseen, vaikka usein niin väitetään. <sup>2)</sup> Päinvastoin muodostavat hyvinkin elinvoimaiset siemenestä taikka vesomalla syntyneet puut näitä vesoja. Tällainen vesomiskyky on niillä jo hyvin nuorena, usein jo aikaisemmin kuin siententeko-kyky. Kuv. 41 näyttääkin tästä mielenkiintoisen esimerkin. Siinä olevalla nyt 8-vuotiaalla 1.6 m pitkällä lepän siementaimella on niinhysin 2- kuin 1-vuotisia 10—35 cm korkeita juurivesoja, yhteensä 12, ja uusia ryhmiä on juuri kehittymässä hyvin voimakkailla näyttävistä silmuista. Taimen kaikki juuret kulkevat maanpinnan suuntaan, joskus laskeutuvat ne korkeintaan 8 cm sy-

<sup>1)</sup> Vert. *W. Pfeil*, Die deutsche Holzzucht, e. m. — Siv. 340.

<sup>2)</sup> Esim. *Julius Hamm*, Der Ausschlagwald, e. m. — Siv. 53.



Kuv. 40. 4–5- vuotisia leppän, raidan ja Salix lividan kantovesoja. Kaikki entiset pintajuuret ovat palaneet. Leppä on muodostanut uusia juuria ja on jo melkein irti vanhasta juuresta. Raidan juuren toinen puoli on laho.



Kuv. 41. 8-vuotinen leppän siementaimi, jolla on 1–2-vuotisia juurivesoja. Kaikki juuret kulkevat lähellä maanpintaa. Juurten pituus n. 10 m.



välle, kohotakseen taas aivan lähelle pintaa, jolloin vesoja etupäässä syntyy. Suurin osa juurista on  $\frac{1}{4}$ —2 cm syvässä. Vanhimmat ryhmät ovat syntyneet hyvin hienoille juuren haarautumille. Nytkään ei ryhmiä emätaimen liittävä rihma ole 2 mm paksumpi. Juuren kären ja ryhmän välinen osa juurta kehittyikin paljon enemmän, eikä nähtävästi tarvitse kulua montakaan vuotta, ennenkuin tällaiset vesat ovat aivan itsenäisiä. Kun taimen juuret ovat n. 10 m pitkiä (kuvassa on niitä 7.1 m), voi tällainen taimi nuorentaa verrattain laajan alan. Eräällä 14 vuotta sitten poltetulla kaskialalla (hav. n:o 247) olivatkin n. 3 m pitkät lepänvesat synnyttäneet juurivesoja 4:kin m päähän ja eräällä toisella viereisellä alalla (hav. n:o 246) oli 10 vuotta vanhoista lepänvesoista noussut 5—50 cm korkeita juurivesoja yli 10:kin kpl m<sup>2</sup>:llä.

Kaskialojen valtauksessa on tällä seikalla erittäin suuri merkitys. Kun useain toisten puulajien samaan aikaan syntyneet taimet ja vesat (haapa) taistelevat vielä olemassaolosta pintakasvillisuuden, kanervain, ruohojen y. m. kanssa, kykenee leppä jo synnyttämään uutta sukupolvea (usein siemenistäkin), joka vuorostaan voi käydä emäpuun ikäisille vieraille puulajeille vaaralliseksi. Kuv. 41 oleva taimi onkin samalta alalta, josta kuv. 22 otetut kanervikossa kasvanneet taimet ovat. Samassa yhteydessä on hav. n:o 246 ollut aikaisemmin kysymys.

*Haapa* vesoo kannosta huonommin, mutta juuresta aikaisempien havaintojen mukaan paremmin kuin leppä. Haavan huonoa kanto-vesojen muodostamiskykyä todistaa mielestäni jo se, etteivät sen pienet taimet penso hetikään niin runsaasti kuin koivun ja lepän karjan niistä latvan syötyä taikka niitten jouduttua kanervikon sekaan. Jotenkin harvinaisia ovatkin varsinaisista kanto-vesoista syntyneet haavat kaskimailla. Ryhmissä tapaa niitä muutenkin harvoin. Kun haavan kehittyminen on siemenestä hidasta, ei siementaimi muodosta juurivesoja niin aikaiseen kuin leppä. Tuoreella maalla kehittyvät juurivesat usein nopeasti, ja silloin voi niille syntyä uusia juurivesoja jotenkin aikaiseen. Niillä seuduilla, missä haapaa kaske-  
tuilla aloilla kerran on vähänkään suuremmassa määrässä kasvanut, säilyykin se juurivesojensa avulla melkein varmasti, erittäinkin jos maaperä on sellainen, ettei siinä kaskiauralla päästä juuria kovin katkomaan ja niitä maanpinnalle kohottamaan. Usein syntyy kuitenkin tällaisestakin kappaleesta vesoja, ja näyttävät kappaleet pysyvän hengissä hyvinkin pitkän ajan. Varsinkin juurien uloimmat päät vesovat runsaasti. (Kuv. 42).



Paitsi valtajuurille, syntyy haavan juurivesoja niitten hienoihin haarautumiin, kuten lepällekin. Monessa tapauksessa olen huomannut tämän hienon siteen olleen vain n. 1 mm paksun. Remsin korvessa Soanlahden hoitoalueessa samaten kuin muuallakin olen tavannut juurivesoja 25—30 m päässä vanhasta emäpuusta. — Puun kaataminen edistää vain vesottumista.

Kuv. 43 saadaan jotenkin hyvä käsitys haavan vesomiskyvystä. Oikealla puolella on juurivesan kanto, johonka viimeisen kaskeamisen jälkeen on syntynyt kantovesoja. Ainoastaan takana oleva näistä on kuitenkin varsinainen ylöspäin pyrkivä kantovesa; etupuolella muodostunut kulkee nimittäin jotenkin vaakasuoraan ja siihen on kehittynyt omia »vesoja». Nähtävästi olisi tämä vaakasuora runko juurtunut maahan ja muodostanut edelleen vesoja. Kannon vasemmalla laidassa on jotenkin tätä vastaava muodostuma. Siitä on alkuaan jatkunut hieno juuri, nähtävästi kuvassa oleva pitkä rihma. Kun väliltä oli kynnön takia osia poissa, ei tästä voinut päästä varmasti selville. Vasemmalla olevat vesat olisivat siten sellaisen juurivesan juurivesoja, jonka emäjuurelle voi puolestaan vielä vesoja syntyä. Jos nyt kehittyvän vaakasuoran vesan tiedettäisiin juurtuvan, voisi siis tässä vasta poltetussa kaskessa otaksua olevan yhdenikäisiä haavan juurivesoja, jotka olisivat syntyneet kolmella eri ikäasteella olevista samaan n. 4 cm paksuun kantoon eri korkealle yhtyvistä juurista.

Eri *pajulajien* vesomisesta ei nähtävästi ole tarkkaa tietoa. Yleinen havainto on kuitenkin se, että kaikki pajut vesovat hyvin.<sup>1)</sup> Useilla lajeilla voisi syntyä samalla kertaa sekä kanto- että juurivesoja.<sup>2)</sup> Toisten mukaan olisi juurivesojen synty kuitenkin harvinaisen, ainakin puiksi muodostuvilla pajulajeilla. Ainoastaan vahingoittuneisiin juuriin niitä kehittyisi ja vieläkin harvemmin kuin koi-vulla.<sup>3)</sup> Yksityisistä pajulajeista muodostaisi *Salix alba* juurivesoja ainoastaan silloin, kun juuret kulkevat matalassa. Raita taas ei tällaisia vesoja tekisi, sillä sen juuret menevät syvään.<sup>4)</sup> *Hempel* ja *Wilhelm* ovat kuitenkin sitä mieltä, ettei millään pajulajilla varsi-

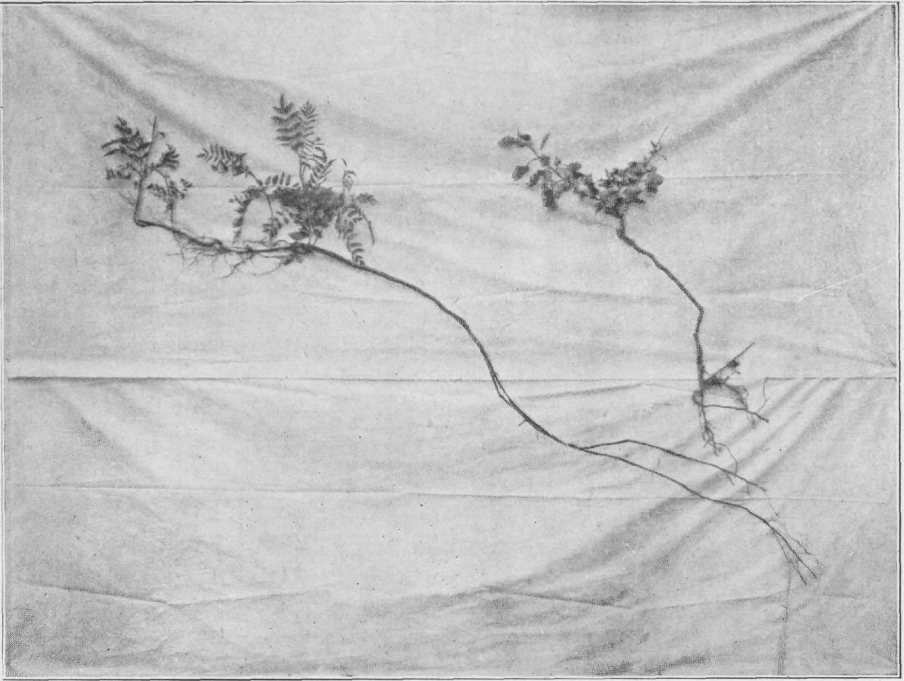
<sup>1)</sup> Vert. esim. *Richard Hess*, Die Eigenschaften und das forstliche Verhalten der wichtigeren in Deutschland vorkommenden Holzarten, e. m. — Siv. 171—185.

<sup>2)</sup> *Carl Heyer-Richard Hess*, Der Waldbau, e. m. — Siv. 178.

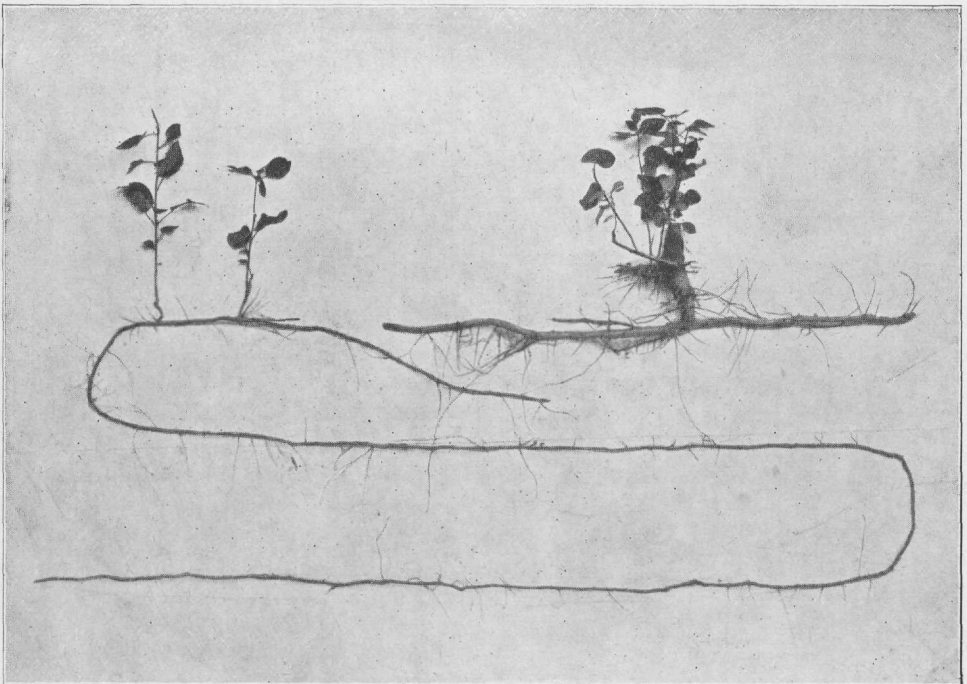
<sup>3)</sup> *Julius Hamm*, Der Ausschlagwald, e. m. — Siv. 53, 73.

<sup>4)</sup> *Leopold Dengler*, *W. H. Gwinners* Waldbau, Stuttgart, 1858. — Siv. 191. *W. Pfeil*, Die deutsche Holzzucht, e. m. — Siv. 359, 361.





Kuv. 42. Pihlajan ja haavan juurivesoja. Kyntäessä ovat juuret katkenneet ja niiden kärkeä jäänyt maahan. Katkeamiskohtaan on pihlajalla syntynyt maanpintaa pitkin kulkeva maahan juurtunut rönsy, jossa on vesoja. Oikeanpuoliset vesat ovat vanhasta juuresta, samoin haavan vesat.



Kuv. 43. Haavan juurivesan kanto- ja juurivesoja.



naisia juurivesoja ole. <sup>5)</sup>— Mitä taas kantovesoihin tulee, syntyisi niitä hakkauskohdan laitaan, muutamille lajeille kallukseinkin.

Varsinaisia juurivesoja en kaskimailla ole pajuilla tavannut. Ainakin *Salix caprea*, *livida* ja *nigricans*in juuri tunkeutuukin hyvin syvälle maahan (Kuv. 22, 40.) Kantovesoja sitävastoin syntyy hyvin runsaasti samalla tavalla kuin lepällä ja koivulla. Vielä viljalla oleva kaski voikin olla hyvin pensottunut. (Kuv. 44.) Hiekkamaalla-kaan ei kyntämällä kaikkia pieniä kantoja saada maasta nousemaan. Kannon yläreunasta en ole nähnyt pajun polttamattomillakaan kaskilla vesovan.

*Tervalepällä* ei ole kykyä muodostaa vesoja juurista. *Hamm* luokeen tervalepän ja puiksi muodostuvat pajut samaan luokkaan tässä suhteessa. Kantovesoja syntyy sitävastoin paremmin kuin koivulla ja harmaalepällä. Seuduilla, joissa tätä puulajia kaskimailla esiintyy, voikin se olla tästä syystä valtapuuna. (Kuv. 45.) Kun kanto säilyy hakkuun jälkeen kauvan, tapaa palamattomilla aloilla vanhaan kantoon maanpinnan yläpuolelta syntyneen kantovesan kanto-vesoja.

*Pihlaja* muodostaa vesoja sekä kannosta että juurista. Sen juuret kulkevatkin laajalla alalla. Omituisia ovat sillä katkenneitten juurien päistä muodostuvat rönsyt, jotka synnyttävät runsaasti vesoja (kuv. 42).

*Tuomi* on kaskimailla harvinainen. Sillä on myöskin niinhysin kanto- kuin juurivesoja, joista jälkimmäiset voinevat syntyä alaspäin menevästä juurestakin (»Stocksprossen»).

*Kasken kaatoajalla* ei ole suoranaista vaikutusta kasketun alan metsittymiseen, sillä heti kaadon jälkeen syntyneet vesat kuolevat poltossa. Välillisesti voi siitä kuitenkin olla joitakin seurauksia, sillä eri vuodenaikoina tehdyillä kannoilla on erilainen mahdollisuus estää kannon kuiviin juoksu ja sen elinvoiman väheneminen. Vaarallisimpana on pidetty yleensä sitä aikaa, jolloin puun elintoiminta on voimakkaimmillaan. Tämä koskisi erittäinkin koivua. <sup>2)</sup> Kevätkaato olisi heikentänyt joittenkin mielestä tammenkin vesomiskykyä esim. Odenwaldissa. <sup>3)</sup> Vesametsän edullisimmasta kaatoajasta ovat

<sup>1)</sup> *Gustaf Hempel, Karl Wilhelm*, Die Bäume und Sträucher des Waldes, e. m. — Siv. 100.

<sup>2)</sup> *Leopold Dengler, W. H. Gwinners* Waldbau, e. m. — Siv. 163.

*W. Pfeil*, Die deutsche Holzzucht, e. m. — Siv. 312. Raita sitävastoin ei tällaisesta kaadosta kärsisi; siv. 363.

<sup>3)</sup> *Hausrath*, Die Hackwaldwirthschaft im badischen Odenwald, e. m. F. Cbl., 1903. — Siv. 609.

mielipiteet kuitenkin monasti vastakkaisia. <sup>1)</sup> — Kasken kaato tavalliseen aikaan ei nähtävästi vesomista edistä. Ainakin niissä tapauksissa, joissa minulla on ollut tilaisuutta tehdä vertailuja aikaiseen kevällä, keskikesällä ja syksyllä kaadettujen puitten vesomisesta, olen huomannut, että ainakin kantovesojen synty on kesällä kaadetuissa puissa suhteellisesti pienin. Monin paikoin pidetäänkin kevät- ja syysaikaa huonona rajojen-aukaisuaikana, »mahlan aika» on taas hyvä niittyjen raivausaika. Ennen ja jälkeen juhannuksen hakattujen kaskien mahdollisesti erilaisesta vesomisesta en luotettavia vertailuja ole onnistunut tekemään. Heinävedellä näin kuitenkin kaksi samana kesänä hakattua alaa, joihin koivun ja lepän vesoja oli hyvin runsaasti syntynyt. Myöhemmin kaadettujen puitten kannoilla oli niitä sitä vastoin jotenkin vähän. Eroavaisuuteen vaikutti tässä kuitenkin maanlaatukin. Häiriöitä aiheuttavat vertailuihin vielä kaatoaikana sattuvat sääsuhteet. Kuivalla säällä muodostuu nimittäin kanton kallus nopeammin kuin sadeaikana, joten nesteitten juoksu kannosta silloin pikemmin estyy. Kuivaa kesää seuraisi siis runsaasti nuoria vesoja, sadekesää vähän. Kuivilla kaskiahoilla luulisi kuitenkin kohtuullisten sateitten edistävän vesomista, sillä pouta-aikoina kuivaa maa niissä hyvin syvään.

Jos kaadettuun kaskeen on syntynyt vesoja ennen sen polttoa, alentavat nämä nähtävästi jonkun verran palon vesottumista. Samana vuonna hakatussa ja erittäinkin kevätviljalle valmistetussa (nauris- ja ohra-) kaskessa onkin vesominen jo tästä syystä voimakkaampaa kuin tavallisissa ruiskaskissa. Sotkamosta ilmoitetaankin nauriskaskeen syntyvän aina leppää. <sup>2)</sup>

Lehtipuitten juuriston luontainen kehittyminen eri vuodenaikoina voi olla yhtenä syynä vaihtelevaan vesottumiseenkin puita eri aikoina kaadettaessa. Näitä seikkoja ei meillä kuitenkaan ole tutkittu.

Useissa tapauksissa on *kasken polttaminen* vesomiselle hyödyksi. Sen kautta hävitetään ensinnäkin maata varjostava puusto. Kanto-

<sup>1)</sup> Esim. *Julius Hamm*, Der Ausschlagwald, e. m. — Siv. 106—. Mainitaan useain kirjailijain toisistaan poikkeavia ilmoituksia. *Hamm* itse kannattaa syyskaatoa.

*Carl Heyer-Richard Hess*, Der Waldbau, e. m. — Siv. 180—. Puolletaan syys- ja aikaista kevätkaatoa.

*Agnar Barth*, Skogbrugslære, I, e. m. — Siv. 153. Syyskaatoa pidetään parhaana.

*Hermann Reuss*, Die forstliche Bestandesgründung, e. m. — Siv. 356. Aikaista kevätkaatoa pidetään parhaana; syyskaadosta monta haittaa.

*A. Wahlgren*, Skogsskötsel, e. m. — Siv. 336. Puolletaan kevättalvea.

<sup>2)</sup> Liite III, n:o 436.





Kuv. 44. Tattaria kasvava kaskiala, johon on noussut runsaasti raidan, *Salix lividan* ja *nigricansin* kantovesaa. Tohmajärvi, Onkamo.



Kuv. 45. Etupäässä kantovesoista syntynyttä tervaleppää. Seassa on mäntyä. Sulkava, Vekara.





vesojen vastaisen kehityksen turvaa poltto myös, sillä melkein poikkeuksetta kuolee kannon maanpäällisen osan nilakerros, joten vesojen synty sinne estyy. Tämä onkin vain eduksi, sillä juurenniskaan ja juurihaaroihin kehittyvät vesat juurtuvat ja muodostuvat itsenäiseksi puiksi paljon varmemmin. Siten tulee pitkäkin kanto »lyhyeksi». Alussa voivat kyllä yläällekin kantaan syntyneet vesat olla reheviä. Eräällä tällaisella 1-vuotisella 60 cm pitkällä lepänvesalla oli siten suurin lehti 17 cm pitkä ja 13 cm leveä ja 155 cm pitkällä raidanvesalla 16 cm pitkä ja 16 cm leveä. Jonkun ajan kuluttua suurin osa vesoja kuitenkin kuolee. <sup>1)</sup> Jonkun verran on poltosta senkin kautta hyötyä, että kanto hiiltyy ja lahoo vähän hitaammin kuin polttamattomalla alalla.

Paljopuuisessa kaskessa taikka viertoa käytettäessä palavat kuitenkin kannot monasti hyvin syvältä. Aivan kuolleita lepän ja koi-vunkantoja olenkin vasta poltetuilla kaskilla tavannut. Leppä vesoo silloin usein eloon jääneen juuren tyvestä, mutta koivu ei kasvullisesti voi lisääntyä. Lähellä maanpintaa olevat, helpoimmin vesovat osat lepän ja haavan juurista palavat silloin myös. Tästä seuraakin, että tällainen kaski on kauvan aukeana ahona, varsinkin jos sopivia siemenpuita lähistöllä ei ole. Tähän perustuu siis etupäässä »nilelle palaneen» kasken huono metsittyminen. Erittäinkin niissä luonnonmetsissä käytetyissä kaskeamisissa, joissa kaksi polttoa on toimitettu, on alalla mahdollisesti olleitten lehtipuitten vesominen samasta syystä estynyt. Tähän on voinut vielä vaikuttaa kasken pitkä kuivumisai-kakin ennen polttoa.

Paraiten säilyy vesomiskyky sellaisissa kaskeamistavoissa kuin Uudenmaan ja Hämeen menettelyissä, joissa lievän polton ohella lisäksi *maan muokkauksin* on vähäistä. Syvempään ja moneen kertaan kyntö sekä runsaampi poltto idempänä haittaa nähtävästi huomattavasti lepänkin säilymistä kaskissa. <sup>2)</sup> Hyvänä esimerkkinä perusteellisemmän maanmuokkauksen vaikutuksesta tässä suhteessa, on Blekingessä Ruotsissa tehty huomio, että ne kasket, joissa perunaa vil-

<sup>1)</sup> Kannon maanpäällisten osien vesat saadaan varmimmin kasvamaan kokoamalla maata kannon juurelle niin paljon, että vesan tyvi peittyy.

<sup>2)</sup> Seuraava *Gyldénin* lausunto kaskileikköjen synnystä ja säilymisestä on mielestäni huomattava. »Emedan svedjeskogens reproduktion sker förnämligast genom skott från rötter och stubbar, och uppå länge under tätta omlopp bearbetade svedjemarker, förmår allenast gråalen från dess åt djupet gående, för plögen och elden oåtkomliga rötter, skjuta skått, hvarföre ock detta trädslag blifver på gamla svedjemarker rådande.» *C. W. Gyldén, Handledning för skogshushållare i Finland, Helsingfors, 1853. — Siv. 128.*

jeltiin, alkoivat kasvaa puita ja ruohoa paljon myöhemmin kuin toiset. Tästä syystä perunan viljely kaskissa kiellettiin. <sup>1)</sup>

Kaskeamista koskevain kyselykaavakkeitten vastauksissakin ilmoitetaan polton ja maanmuokkauksen runsauden vaikuttaneen kaskimetsien laatuun. Lievä poltto ja yksi kyntäminen olisi syynä lehtipuitten runsauteen Karjan kaskimailla. <sup>2)</sup> Samaten mainitaan poltolla olevan tässä suhteessa merkityksensä Luopioisista ja Tuuloksesta saadussa ilmoituksessa. <sup>3)</sup> Huonosti poltetulle ja rasiksi jääneelle aholle syntyisi — nähtävästi vesomalla — etupäässä koivua Hankasalmella ja Rautalammilla. <sup>4)</sup> Sama seikka sekä maan vähäinen muokkaus ovat syynä »kydötettyjen laidunmaitten» runsaaseen lepän kasvuun Lammilla, jotavastoin viljan saantia varten kaskettu ala saa paremman (siemen-) metsän. <sup>5)</sup> Useaan kertaan kyntämisen viitataan lepän vesomiskykyä vähentävän Soanlahdelta y. m. saaduissa vastauksissa. <sup>6)</sup> Yhden viljan otto on edistänyt Kärkölässä, Nastolassa, Hollolassa, Koskella, Asikkalassa ja Padasjoella lehtimetsän syntyä, <sup>7)</sup> kolme viljasatoa on koivun vesomisen lopettanut Salmassa, lehtipuitten vesomisen kannosta Petäjävedellä, ja samaten on kaskan kesääminen hidastanut sen metsittymistä Jyväskylän maaseurakunnassa. <sup>8)</sup>

Kuta kivikkoisempi maa on, sitä vaikeampi on vesoja hävittää. Usein näkeekin erittäinkin juurivesojen nousevan kivien välistä ja laitamilta. Kivinen ja kovapohjainen maa pakottaakin juuret kohoaamaan ainakin silloin tällöin lähelle maanpintaa, joten vesomismahdollisuus niissä kohdissa on suurin. Tuoreessa syvämultaisessa lehdossa on juurien ja kantojen kuivamisvaara kaatokesänä ja polton aikana pienempi kuin kuivalla mäkirinteellä. Tästäkin syystä lehtipuut säilyvät paremmilla kaskimaatyypeillä paremmin kuin huonommilla. Kajaanin kihlakunnan hikevät vaarojen rinteet ja nykyiset lepikköniityt ovatkin nähtävästi etupäässä tästä syystä lepän vallassa. <sup>9)</sup> Ruohottuminen estää myöskin alan nuorentumisen muuten kuin vesottumalla. <sup>10)</sup>

<sup>1)</sup> *Th. Hahr*, Samling af gällande författningar, e. m. — Siv. 85—.

<sup>2)</sup> Liite III, n:o 5.

<sup>3)</sup> Liite III, n:ot 190, 191.

<sup>4)</sup> Liite III, n:ot 287, 288.

<sup>5)</sup> Liite III, n:o 205.

<sup>6)</sup> Liite III, n:ot 252, 253, 254, 257.

<sup>7)</sup> Liite III, n:ot 201, 202, 203, 204, 206, 207.

<sup>8)</sup> Liite III, n:ot 256, 394, 395.

<sup>9)</sup> Vert. Liite III, n:ot 436, 438.

<sup>10)</sup> Vert. Liite III, n:o 276.

Maanmuokkauksen syvyys pitää samaten hietakankaan metsän monilla seuduilla etupäässä siemenmetsänä. Samasta syystä voi multavaan kivettömään lehtoon syntyä joskus siemenestä lepikkökin.

Poltosta ja kynnöstä sekä useitten viljasatojen otosta huolimatta nuorentuu koivukin kaskimaille vesoista odottamattoman hyvin.<sup>1)</sup>

Kaskettavan *metsän laatu* vaikuttaa poltetun alan vesottumiseen muutenkin kuin eri puulajien kautta. Tärkeä tekijä on erittäinkin kaadettujen puitten ikä. Parhaimmillaan sanotaan vesomisen olevan, kun puu kaadetaan nopeimman pituuskasvunsa aikana. Kaskimetsien siemenestä kehittyneillä lehtipuilla on tämä aikakausi tavallisesti 20—35 ikävuoden välillä. Vesoilla on kasvu nopeimmillaan jo aikaisemmin, ja siksi synnyttäisivätkin ne uusia vesoja parhaiten jo kymmenkunta vuotta tätä ennen.<sup>2)</sup> Koivusta on kyllä tästä eroavakin tietoja, sillä sanotaan siemenestä syntyneen koivun muodostavan vesoja hyvin ainoastaan 12—15 vuoden ikään. Kuta useampia ikäpolvia vesoja peräkkäin syntyy, sitä pienemmäksi kävisi uinuvien silmujen ja samalla vesojen synty. 3 à 4 sukupolven kuluttua ei kasvullista lisääntymistä enää jatkuisikaan.<sup>3)</sup>

Kantovesojen synnyn väheneminen puun iän kohotessa on aivan yleisesti huomattu ilmiö. 40—60-vuotisisissa koivikoissa ei tavallisesti ainakaan kuivemmalla maaperällä hakkuun jälkeen vesoja nouse kuin aivan vähän.<sup>4)</sup> Aivan ehdottomasti ei koivun vesominen kuitenkaan vielä tällöin pääty. Vieläpä itsestään kuolevaan koivuun voi joskus syntyä kantovesoja verrattain runsaasti (hav. n:o 150). Usein sanotaan syynä vesomisen niukkuuteen olevan vanhempain puitten kantojen paksun kuoren, jota vesat eivät voisi lävistää. Tästä syystä olisi myös paksukuorisella rauduskoivulla vähemmän vesoja kuin hieskoivulla. Kuoren paksuuteen nähden eroavatkin eri koivulajit toisistaan. Itse olen nähnyt n. 15-vuotisten rauduskoivun kantovesojen 10—13 cm paksun tyven tuohen usein halkeilevan ja kaarnoittuvan. Kun kuori juurenniskassa on hienoin, nousisi vesoja samasta syystä

<sup>1)</sup> Tämän huomasi *von Bergkin* Suomessa käydessään. Hän sanoo: »Die Ausschlagsfähigkeit der Birke ist hier sehr bedeutend, selbst die abscheulichste Behandlung, die schlechten Abhiebs, hohe Stöcke, die vielen Verletzungen durch die Ackercultur des Svedjebrukets, die Einwirkung des Feuers, nichts vermag den Ausschlag zurückzuhalten.» — Die Wälder in Finland, e. m. Jahrbuch der Königl. sächs. Akademie für Forst- und Landtwirthe zu Tharand, 1859. — Siv. 86—.

<sup>2)</sup> Vert. *Julius Hamm*, Der Ausschlagwald, e. m. — Siv. 109.

<sup>3)</sup> *Carl Heyer-Richard Hess*, Der Waldbau, e. m. — Siv. 203—.

<sup>4)</sup> Vert. Liite III, n:ot 258, 259, 264—269.



parhaiten sinne. Niissä tapauksissa, jolloin kantovesat syntyvät uinuvista silmuista, ei tämä selitys luonnollisesti sellaisenaan pidä paikkaansa. Kuorta ei silmujen päällä nimittäin ole, vaan kasvaa niitten varsi sitä mukaa kuin puukin paksunee, joten silmu itse pysyy koko ajan vapaana. Puun vanhetessa vähenee sen elinvoimakin, joten silmut kuolevat tästä syystä vähitellen. <sup>1)</sup> Tähän kuolemiseen voinee paksu kaarnakin vaikuttaa. Pelkkä kannon ikä ei nimittäin tässä yksistään ole määrääjänä, sillä samanikäisistä erittäinkin vanhemmista kannoista muodostaa tavallisesti pienempi runsaammasti vesoja. Seuraava, eräältä 3 vuotta sitten kauralta jääneellä keskinkertaisella maalla olevalta aholta (hav. n:o 115) otettu  $4 \times 4 \text{ m}^2$  suuruinen koeala voi tästä olla esimerkkinä. Alalla oli seuraavat määrät taimia ja vesoja:

*Koivun* kantoja 1 kpl 10 ja 1 kpl 7 cm paksu, joissa ei ollut vesoja ollenkaan.

*Rauduskoivuja:*

Kanto 7 cm, vesoja 2 kpl (0.4—2.0 m pitkiä).

» 5 » » 6 » (0.4—1.3 »).

*Hieskoivuja:*

Kanto 6 cm, vesoja 2 kpl (1.8 m).

» 6 » » 8 » (0.5—1.0 m).

» 4 » » 2 » (0.4—1.0 m).

» 4 » » 8 » (0.4 m).

» 3 » » 3 » (1.8 »).

*Haapoja:*

Kanto 15 cm, vesoja ei ollenkaan.

» 13 » » 4 kpl (0.4—1.5 m).

» 4 » » 2 » (1.0—1.5 »).

*Leppiä:*

Kanto 8 cm, vesoja ei ollenkaan.

» 4 » » 4 kpl (2.1 m).

*Raita:*

Kanto 5 cm, vesoja 6 kpl (0.3—1.5 m).

Seuraava Korpiselältä metsänvartija Vornasen vasta paloon tehdyssä naurishalmeessa 1 a:n alalta otettu koeala on myöskin valaiseva. Entinen metsä on ollut 25-vuotista lehtipuun, männyn ja kuusen sekametsää. Maa on tuore rinne. Vesattomia ja vesallisia kantoja oli seuraavalla tavalla:

<sup>1)</sup> Vert. *Theodor Hartig*, Vollständige Naturgeschichte der forstlichen Culturpflanzen Deutschlands, e. m. — Siv. 311, selitys kuvatauluun 70, siv. 7.



*Koivut:*

Kannot	< 5 cm,	vesoja ei 11 kpl,	vesoja on 37 kpl
»	5—15 »	» 12 »	» 35 »
»	15—	» 1 »	» 11 »

*Lepät:*

Kannot	< 5 cm,	vesoja ei 10 kpl,	vesoja on 7 kpl
»	5—15 »	» 14 »	» 2 »

*Raidat:*

Kannot	< 5 cm,	vesoja on 1 kpl.
»	5—15 »	» 1 »

Tämän mukaan olisi siis leppä vesonut kannosta huomommin kuin koivu. Suurin luku 1-kuukautisia vesoja oli 5—15 cm paksuissa koivun kannoissa. Näin nuorien puitten kannoissa ei kannon suuruus aina vesojen syntyyn ehdottomasti vaikuta.

Koivun saman kannon eri paksuilla vesoilla on myöskin vesoja eri määrät. Vasta palosta kynnetyissä tuoreella rinteellä olevassa kaskessa olen lukenut seuraavat määrät n. 1 kuukauden vanhoja vesoja kolmella aivan vierekkäin olevalla hieskoivun kannolla: 9 cm paksulla 41 kpl, 8 cm vahvalla 60 ja 3 cm täyttävällä 45 kpl. Tällaisissa tapauksissa on vesoja usein n. 20 aivan yhdessä tukossa. Joskus ei kannossa olekaan muuta kuin pari tällaista ryhmää. — Vanhemmilla koivuilla on joskus pieni sivuvesa tyveen kasvaneena. Kun nämä kaadetaan, syntyy vesoja tavallisesti vain pienempään. Ikäeroitus ei näillä kannoilla ole tavallisesti suuri. <sup>1)</sup>

Juurivesojen syntyyn eivät emäpuun ikä ja kannon suuruus näytä vaikuttavan niin paljon kuin kantovesoihin. Kun vanhempaan ja isoon kantoon ei vesoja synny, voi tästä olla se seuraus, että juurivesat ovat voimakkaampia. Nähtävästi heikkenee kuitenkin lepän juurten vesominen aina kun se luonnostaan alkaa kuolla (esim. hav. n:o 97). Kuta paksummaksi juurien kuori tulee, sitä vaikeampi onkin adventivi-vesojen syntyä. Aikaisemmin nousseitten juurivesojen avulla pitää leppä kuitenkin vanhemmissakin metsiköissä osan juuristaan elossa hyvinkin varjostetussa paikassa. Haavan juuret eivät myöskään puun kuollessa kuivu; vanhan puun juuret vesovat hyvin, ja itsenäisiksi erinneistä vesoista jatkuu suku, jos vain kasvupaikka on tarpeeksi aukea.

Yleensä voidaanakin sanoa, että kaskiviljelyksessä käytetty ennen tavallisin 15—25-vuotinen kierto on soveltunut erinomaisesti

<sup>1)</sup> Tunturikoivu-ryhmissä vaihtelee eri puitten ikä usein huomattavasti. Vert. *Gunnar Andersson*, Om björkens tjocklekstillväxt i Jämtlands fjälltrakter, e. m. Skogsvårdsför. Tidskr., 1905. — Siv. 419.

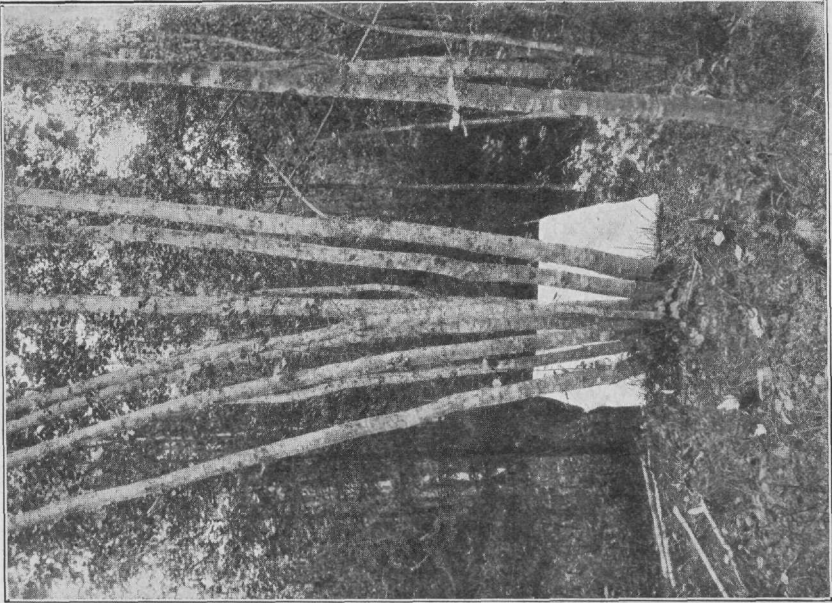
kaskivesametsien kasvatukseen. — Lyhyen kaskeamiskierron seurauksiin tässä suhteessa viittaavat saadut tiedot m. m. Jämsästä, Kuhmoisista, Luopioisista, Tuuloksesta, Suistamosta ja Muuruvedeltä. <sup>1)</sup> Rautjärveltä ja useista lähipitäjistä taas on aikaisempaa kaskikiertoa pidetty liian lyhyenä runsaalle vesottumiselle. <sup>2)</sup> Tämä olisi kuitenkin selitettävissä ainoastaan siten, että nuorien puitten juuret ja kannotkin nousivat ennen — usean sadon oton ja siitä johtuneen perusteellisen muokkauksen takia — maasta tarkemmin kuin nykyään.

Haavan ja lepän kanto- ja juurivesojen yleisyyttä vasta poltettussa ja kynnetyissä palossa osoittavat seuraavat luvut. Ala oli 15 m<sup>2</sup> suuruinen osa hyvin hikevää tiheään vesonutta rinnettä. (Kuv. 10.) Siitä syystä olikin kantovesoja aluksi runsaasti. Haavan 10 kannossa oli yhteensä 47 vesaa ja 49 juurivesaryhmässä kasvoi kaikkiaan 149 vesaa. Lepällä oli kantoja 2 ja niissä 21 vesaa sekä juurivesaryhmiä 18 ja juurivesoja 115. Kussakin ryhmässä oli lepällä siis keskimäärin paljon enemmän vesoja kuin haavalla. Nähtävästi vaikuttaa tässä jo puitten erilainen valontarvekin. Jos tällainen vesakko säästyisi karjan laiduntamiselta, eikä sen kehitystä muutenkaan häirittäisi, olisi taimien luku ryhmässä jo seuraavan kasvukauden aikana paljon pienempi. 3 à 4 vuoden vanhalle alalle sopii edellä mainittu, koivua, haapaa, leppää ja raitaa vesonut ala (hav. n:o 115) esimerkiksi. Tällöin on samassa ryhmässä enää ainoastaan joitakin taimia, ja kasvavat ryhmät mieluummin eri puolella kantoa.

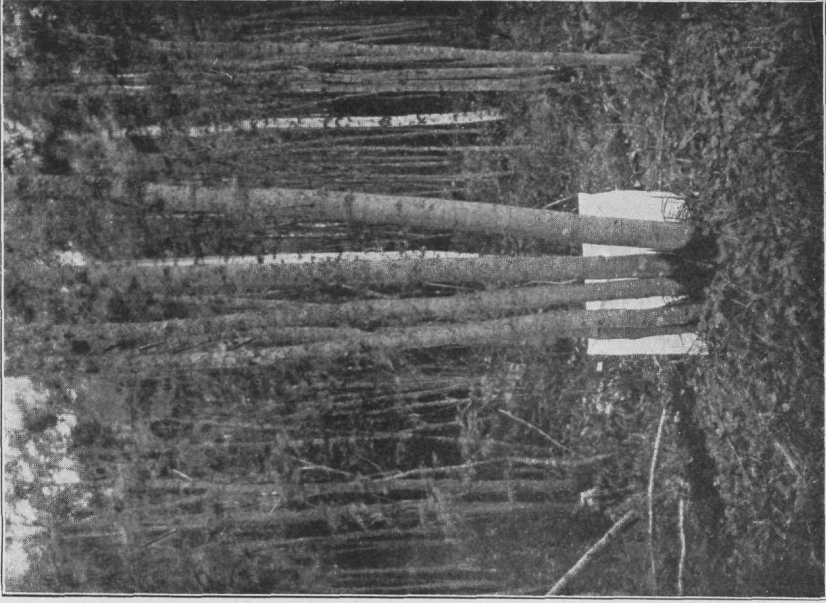
Sopivalla maanlaadulla kehittyy usein saman taikka aivan läheisten ryhmien vesoista useita puiksi. Kuv. 46, 47, 49, 50 osoittavat sellaisia tapauksia lepällä, hieskoivulla ja raidalla. Kaikki nämä puulajit ovat kasvaneet samalla multavalla kaskimaalla. Leppäin ja hieskoivujen ikä on 29, raidan 34 vuotta. Lepän kantovesaryhmässä (kuv. 46) on 8 puuta, joitten paksuus rinnankorkeudella (1.3 m maasta) on 11.0, 10.5, 9.5, 8.3, 8.0, 7.5, 6.5 ja 5.5 cm. Pienimmät vesat ovat kuitenkin jo kituvia. Toinen leppäryhmä on melkein varmasti juurivesasta syntynyt, sillä siinä ovat puut peräkkäin aivan suorassa rivissä, niinkuin vesat usein juureen syntyvät. Siinä olevat 5 puuta ovat 13.7, 11.5, 9.5, 9.0 ja 6.0 cm paksuja. Hieskoivuja on myös 5 kpl, ja on näitten paksuus 16.0, 15.5, 15.5, 9.5 ja 3.5 cm. 8 raidan (kuv. 50) paksuus on 29.0, 18.0, 18.0, 16.5, 15.0, 14.0, 9.0 ja 8.5 cm. Kuv. 48 on n. 60-vuotisia rauduskoivun kantovesoja kaksi ryhmää, joista oikeanpuolisessa ovat puut ovat 22.0, 21.5 ja 20.0 cm

<sup>1)</sup> Liite III, n:ot 185, 188, 190, 191, 253, 300.

<sup>2)</sup> Liite III, n:o 224—,



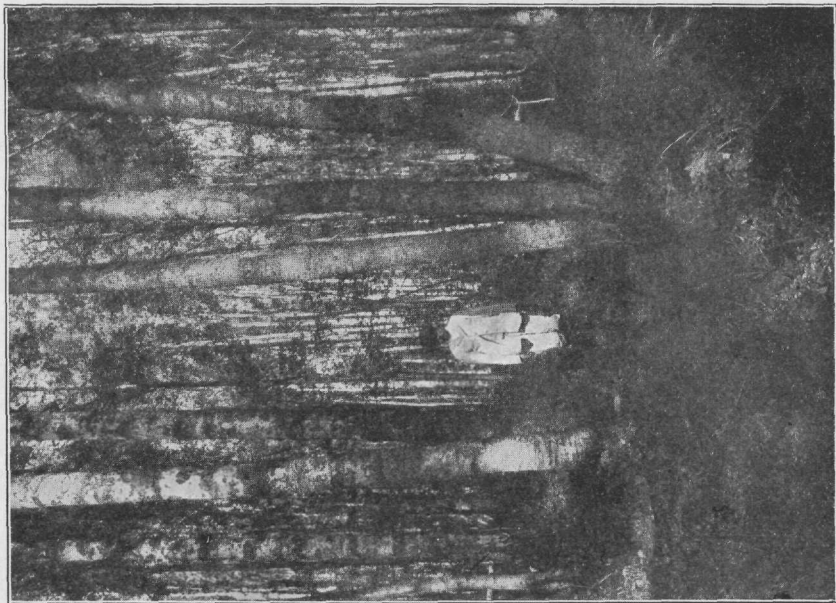
Kuv. 46. Kaskimaalla kasvava leppä 29-vuotinen kantovesaryhmä. Ryhmässä 8 puuta. Heinävesi, Hukkamäki.



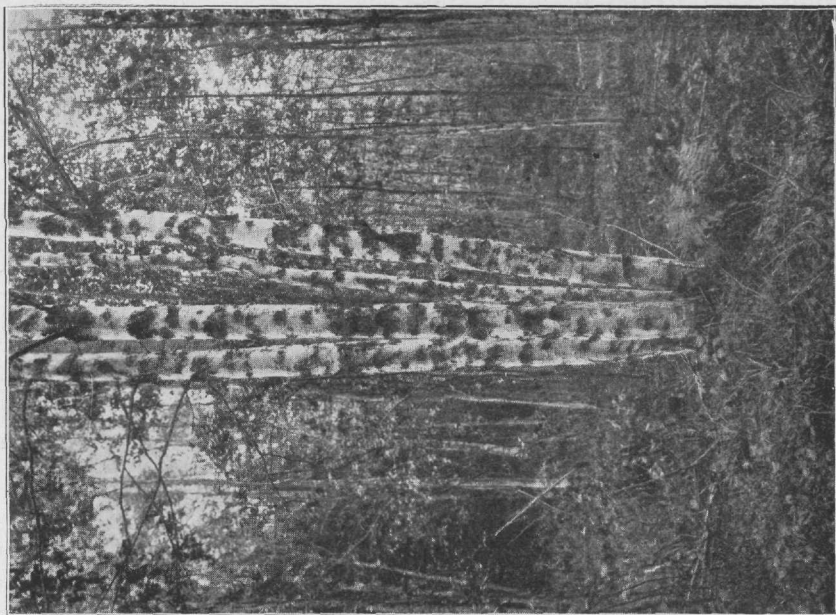
Kuv. 47. Kaskimaalla kasvava leppä 29-vuotinen juuri-vesaryhmä. Heinävesi, Hukkamäki.







Kuv. 48. Kaskimaalla kasvavia kantovesoista syntyneitä  
n. 60-vuotisia rauduskoivuja. Heinävesi, Hukkamäki.



Kuv. 49. Kaskimaalla kasvava hieskoivun 29-vuotinen  
kantovesaryhmä. Heinävesi, Hukkamäki.







Kuv. 50. Kaskimaalla kasvava raidan 34-vuotinen kanto-  
vesaryhmä. Ryhmässä 8 puuta. Heinävesi, Hukkamäki.



sekä vasemmanpuolisessa 26.0 ja 24.5 cm paksuja. Raidat eivät ole kaikki saman kannon vesoja, vaan entisen kantovesaryhmän. Runsaamman valon saannin takia onkin vesoille eduksi päästä kehitymään kantoryhmän ulkolaitaan. Tällä tavalla voi alkuperäisestä siementaimesta syntyä vesomalla seuraavien sukupolvien aikana ikäänkuin yhä laajempaan kehään vesoja ja puita. Lepän kantovesat ovat luultavasti myöskin entisen ryhmän kannoista syntyneitä.

### Laiduntamisen ja niiton sekä lehdeksien ja havujen oton vaikutus kaskiahojen metsittymiseen ja kaskimetsien laatuun.

Kaskiahojen metsittymiselle *laiduntamisesta* johtuva haitta on viime vuosikymmenien aikana ollut suhteellisesti suurempi kuin sitä ennen. Tähän ei ole vaikuttanut ainoastaan ahojen rauhoitusta koskeneitten lakimääräysten peruuttaminen, vaan erittäinkin nuorien kaskiahojen väheneminen ja karjamäärien samaan aikaan tapahtunut nopea eneneminen. Viimemainittua seikkaa valaisee seuraava Suomen kotieläinten lukua eri aikoina osoittava yhdistelmä.

Vuosi	Hevosia, kpl	Nautakar- jaa, kpl	Lampaita, kpl	Vuohia, kpl	Huomautuksia
1805 <sup>1)</sup>	134,580	549,830	467,390	—	Koskee silloista Ruotsin-Suomea.
1825 <sup>1)</sup>	156,663	574,720	655,252	—	Böckerin tilaston mukaan.
1850 <sup>1)</sup>	239,388	918,672	802,354	19,059	Kuvernöörien kertomusten mukaan.
1870	254,820	997,960	921,745	30,639	Samoin.
1880	276,463	1,131,002	977,096	20,182	Samoin.
1890	293,391	1,305,187	1,054,027	15,266	Samoin.
1900	310,793	1,427,560	985,218	7,584	Samoin.
1910	365,967	1,603,702	1,330,769	11,081	Maanviljelyshallituksen v. 1910 tilaston mukaan.

Suuri osa tästä karjamäärästä on käynyt kesäisin metsälaitumilla, joihin kaskimaatkin etupäässä kuuluvat. Kun laitumet varsinkin aikaisemmin ovat olleet yhteisiä, voidaan otaksua kaskiseutujen jotenkin kaikkien kotieläinten käyneen kaskiahoilla laitumella. Ahot tulivatkin täten hyvin perusteellisesti syötetyiksi. Vuoden

<sup>1)</sup> *Gabriel Rein*, Statistisk teckning af Storfurstendömet Finland, e. m. — Siv. 122 —.



1870 tienoilla jäi karjan laidunmaiksi vuosittain noin 50,000 ha joko vasta viljeltyjä taikka niitettyjä nuoria ahoja. Näin suureksi on nimittäin silloisten vuosittain kaadettavien kaskien ala arvioitu (vert. siv. 53—). Jos otaksuttaisiin, että senaikaisten kaskiseutujen kotieläinmäärä olisi vastannut Hämeen, Viipurin, Mikkelin ja Kuopion lääneissä samaan aikaan olleitten kotieläinten lukua, olisi kullekin 10 ha alalle näitä nuoria kaskia voitu laskea noin 25 hevosta, 100 lehmää ja 78 lammasta. Näissä lääneissä oli nimittäin yhteensä noin 126,400 hevosta, 502,300 lehmää («lehmää, härkää ja nuortakarjaa») ja 392,000 lammasta. Kun laskelma tehdään yksistään Kuopion läänistä, saadaan vuoden 1880 tienoilla vastaaviksi luvuiksi noin 62 hevosta, 286 lehmää, 135 lammasta ja 1 vuohi.<sup>1)</sup> Vuonna 1910 olivat taas vastaavat luvut: noin 338 hevosta, 1,819 lehmää, 1,220 lammasta ja 2 vuohta.<sup>1)</sup>

Todellisia oloja eivät nämä laskelmat luonnollisesti tällöin enää vastaa. Monilla paikkakunnilla ei nuoria ahoja ole ollut karjan käytettävänä, ja usein päästää kasken viljelijä ainoastaan oman karjansa parhaille ahoilleen. Maanviljelyshallituksen vuoden 1910 tilastosta olisi kyllä voitu laskea se karjamäärä, mikä kaskiviljelystä harjoitavilla viljelmillä oli, mutta kun tämäkään tulos ei olisi aivan tarkkaan voinut osoittaa nykyisten kaskiahojen laiduntamisen runsautta, ei tähän suuritöiseen tehtävään ole katsottu ansaitsevan ryhtyä.

Eri aikoina kaskeamiskiertoon kuuluneita maita kohti voidaan vastaavat kotieläinmäärät myöskin jakaa. Jos otaksutaan, että kaskeamista olisi vuosien 1850 ja 1880 välillä harjoitettu vuosittain ainoastaan niin suurilla aloilla kuin tämän aikakauden viime vuosina, olisi vuonna 1880 30-vuotisille ja sitä nuoremmille kaskiahoille voitu Kuopion läänissä laskea kutakin 10 ha kohti noin 2 hevosta, 10 lehmää ja 4 lammasta. Vuonna 1910 olisivat vastaavat luvut olleet: 11, 61 ja 41. Vaikkakin käytettävänä olevia kaskiahoja on mainittuina aikoina ollut enemmän kuin tässä on laskelmaan otettu, on laiduntaminen kaskimailla kuitenkin ollut hyvin »voimaperäistä». Ruotsissa lasketaan yhden lehmän tarvitsevan kesäksi maanlaadun

<sup>1)</sup> Vuosittain kaadettiin Kuopion läänissä kaskia, kuten ennen on mainittu, v. 1880 tienoilla (siv. 53) n. 4,900 ja v. 1910 (siv. 52) n. 1,170 ha laajoilla aloilla. Vuoden 1880 kotieläinmäärä oli n. 30,600 hevosta, 140,000 lehmää, 66,000 lammasta ja 540 vuohta sekä vuoden 1910: n. 39,500, 212,800, 142,800 ja 255. Viimemainitutkin luvut ovat Maanviljelyshallituksen vuoden 1910 tilastosta (käsikirjoituksesta).





Kuv. 51. Lehmien hävittämää männyn taimistoa. Ikä 9—10 vuotta, taimien leveys 0.7—1.2 m, korkeus 0.6—1.0 m; samassa taimessa 10—25 latvaa. Taimia aarilla 30—55 kpl. — Vesijärvi, Kainiemen talon maa.



mukaan 4—15 ha metsälaidunta. <sup>1)</sup> Tällaisen suhteen toteuttamiseen meillä eivät kaskiahot enää riitä. <sup>2)</sup>

Paitsi kaskiahoilla laidunnettavan karjan paljoudesta riippuu laiduntamisen tuottama haitta erittäinkin karjan ja aholle syntyvän metsän laadusta sekä ahon maaperäsuhteista.

Mitä eri kotieläimiin tulee, tiedetään niitten tekevän metsän uudistumiselle eri tavoilla vahinkoa. Vähiten vaarallisia ovat epäilemättä hevoset, jotka eivät näytä nuoriakaan taimia puremalla vahingoittavan, ainakaan muuten kuin aivan satunnaisesti. Matkoillani olenkin tavannut monta hevoshaksi aidattua kaskiahoa, joissa kaikkien puulajien latvakasvaimet ovat säilyneet. Aivan nuorilla ahoilla turmeltuun taimistoa sen kautta, että hevonen liikkuessaan rikkoo pieniä taimia.

Suurempi on lehmien tuottama hävitys, sillä nämä syövät ainakin useitten lehtipuitten lehtiä ja turmelevat samalla niitten kasvaimien käretkin. Kaikkialla eivät kuitenkaan havupuun taimetkaan näiltä säily. Kuvaavana esimerkkinä on tästä moni hakamaa, jossa muuta karjaa kuin lehtiä ei ole pidetty. Suurimmaksi käy tuho silloin, kun karjaa on jo navetassa totutettu havujen syöntiin. Huonon heinävuoden jälkeisenä keväänä voi nimittäin sattua, että männyn havujakin käytetään hätärehuna. Tällainen karja jatkaa aikaiseen keväällä laitumelle päästyään männyn latvakasvainten ja havujen syöntiä, ja näyttää tapa pysyvän samoilla eläimillä seuraavina vuosina siitakin huolimatta, että eläimet siirretään toiselle paikkakunnalle. Niin väitettiin ainakin Padasjoella, jossa selvimmät todisteet tällaisesta lehmien tuottamasta hävityksestä näin. Vesi-joella Kainiemen talon maalla on runsaasti männyn taimistoa kasvavia kaskiahoja, joissa 9—10-vuotiset taimet ovat 10—25-latvaisia. Usein on taimen oksiston leveys 70—120 cm ja taimen korkeus 60—100 cm. (Kuv. 51). Vähän vanhemmilla ahoilla on taimien latvus jo niin korkealla, että se kasvaa säännöllisesti. Useissa niissäkin on kuitenkin monta latvaa.

<sup>1)</sup> Carl Björkbom, Nils Schayer, Om hagmarksskötsel och dess ekonomi. Skogsvårdsför. Folkskr., n:o 34. — Siv. 17.

<sup>2)</sup> Karjatalouden ja kasviviljelyksen suhdetta kaskiseuduilla kuvanee suhde karjamäärien sekä peltojen ja niittyjen yhteisen alan välillä. 1,000 tynnyrialaa kohti viimeainittuja oli Kuopion läänissä vuonna 1880 346 ja Mikkelin läänissä 377 lehmää, kun vastaava luku koko maassa oli 256 ja Uudenmaan läänissä 230. Bidrag till Finlands officella statistik II. Öfersikt af Finlands ekonomiska tillstånd, 4. — Siv. 24. Muitten seikkojen ohella on kaskiviljelyskin tähän eroon syynä.

Lampaat syövät niinhyvin lehtipuitten kuin havupuittenkin taimia. Pääasiassa lehdeksillähän niitä monella paikkakunnalla talvikausi elätetäänkin ja muun rehun loppuessa tarjotaan niille ensimmäisenä havupuun taimia ja oksia. Vanha väki väittää ainakin Ätsärissä vielä nytkin, että lampaat tarvitsevat männyn-taimia keväällä ennen laitumelle pääsöä, voitiinpa niille sitten antaa riittävästi muuta rehua tai ei!

Vuohet ovat metsälle kaikista kotieläimistä vahingollisimmat. Niitten laiduntamista ei kruununmetsissäkään sallita, ja jo hyvin aikaiseen on monessa maassa kielletty niitten metsälaitumilla pito kokonaan, taikka on se sallittu ainoastaan määrättyillä ehdoilla. <sup>1)</sup> Onneksi ei vuohia kaskiseuduilla ole sanottavammissa määrässä ollut.

Eroa lehmien ja lampaitten kaskiahojen metsittymiselle tuottaman vahingon suuruudessa tasaa jonkunverran se, että edelliset voivat turmella latvan korkeammasta taimesta kuin jälkimmäiset, joten taimisto on niitten hävityksen alaisena pitemmän aikaa. Tämän sekä eri taimilajien eri nopean pituuskasvun perusteella onkin männyn katsottu vaativan maanlaadun mukaan 12—16 vuotta kestävän rauhoituksen ennenkuin lehmiä nuorennusalalle saisi laskea ja lampailta olisi sitä suojattava 9—12 vuotta. Kuuselle pidetään vastaavina lukuina 16—20 ja 12—16 vuotta, lepälle, haavalle ja pajulle 6—9 ja 4—6 vuotta sekä koivulle ja muille lehtipuille 7—10 ja 5—8 vuotta. Samaten määrättiin eräässä saksilaisessa asetuksessa vuodelta 1813, että taimistoja tuli suojata lehmiltä, siksi kunnes taimet olivat 4 kyynärää korkeita ja lampailta kunnes taimet pääsivät 2.5 kyynärää korkeiksi. <sup>2)</sup> Nämä ovat varmasti riittäviä mittoja. Vuohesta kerrotaan kuitenkin, että se söisi latvakasvaimet vielä 1.5 m korkeista puista!

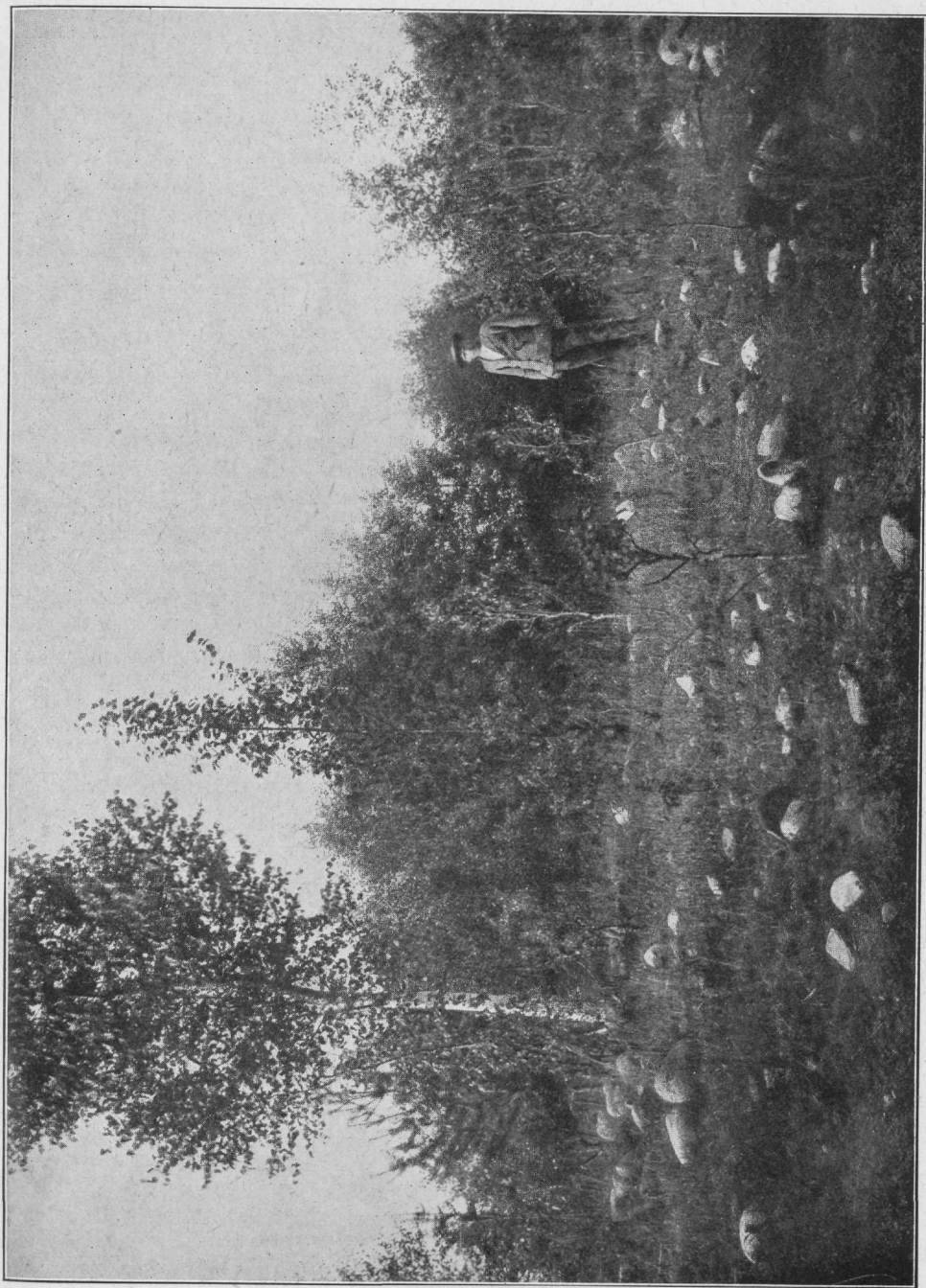
Eri lehtipuulajeistakin kelpaavat karjalle muutamat paremmin kuin toiset. Lepän arvellaan usein säilyvän tällaiselta vahingolta kokonaankin. <sup>3)</sup> Kaskiseuduilla ei kuitenkaan näin ole asianlaita, sillä totutetaanhan karjaa jo talvella leppälehdeksiä syömään. Etempänä mainittavat havainnot osoittavat kuitenkin, että leppä saa kärsiä tällä tavalla paljon vähemmän kuin toiset lehtipuut. Tästä ja sen nopeasta pituuskasvusta onkin osaltaan seurauksena sen vallitse-

<sup>1)</sup> Vert. *Max Endres*, Die Waldbenutzung, Tübingen, 1888. — Siv. 52.

<sup>2)</sup> *C. W. Gylden*, Handledning för skogshushållare i Finland, e. m. — Siv. 100 —. Ilmoitukset *Hundeshagenin* mukaan; alkuperäistä teosta en ole saanut.

<sup>3)</sup> Esim. *W. Pfeil*, Die deutsche Holzzucht, e. m. — Siv. 341.





Kuv. 52. Karjan turmelemaa kaskimetsää. Eniten on syöty hieskoivua, sitten rauduskoivua ja vähiten leppää. Suurin koivu on kantovesasta syntynyt rauduskoivu, pienemmät ovat hieskoivun siementaimia, taustassa lepikköä. Maa vierin-kiviharjanne. — Heinävesi, Petruma.





vaksi puulajiksi pääseminen erittäinkin rinta- ja hakamailla. Tähän seikkaan viittaavat useat kyselykaavakkeissa saadut vastauksetkin. Niin sanotaan laiduntamisen edistäneen lepikköjen syntyä Vihdissä (myös Karjalla), Lammilla, Salmassa sekä Konginkankaalla. <sup>1)</sup> Samanlaisia johtopäätöksiä voi tehdä monesta muustakin ilmoituksesta, jossa karjan syötön mainitaan turmelevan toisia puulajeja.

Eri koivulajeista pidetään hieskoivua karjalle mieluisempana kuin rauduskoivua. *Wibeck* otaksuukin tämän seikan olevan suurimpana syynä siihen, että hieskoivu etelä-Ruotsin nummilla on paljon lyhempi kuin samanikäinen rauduskoivu. <sup>2)</sup> Kovin suurta eroa en puolestani tuoreilla kaskimailla ole tässä suhteessa näitten koivulajien välillä huomannut. Kun rauduskoivu kasvaa etupäässä kuivemmilla ahoilla, on karjan sille tuottama haitta tästäkin syystä suuri. Kuta huonompi maanlaatu on, sitä enemmän täytyy näet eläinten turvautua puista saatavaan ravintoon. Mutta jos hieskoivua tällaisille maille tulee, on sen kärsimä vaurio vieläkin tuntuvampi, sillä hitaamman kasvunkin takia pysyy sen latva kauvemmin karjan ulotuttavissa. Tällaista tapausta osoittaa kuv. 52. Maa on vierinsoraharjanne. Etualalla on 18—20-vuotinen aho, jolla karjan syötön takia on ainoastaan harvassa huonoa metsänalkua. Erittäinkin koivujen (eniten hieskoivujen) siementaimet ovat syötyjä, niin että 15-vuotisina useat niistä ovat alle 1 m. pitkiä. Isoin koivu on 18 vuotta vanha rauduskoivu, joka on kantovesasta syntynyt. Taustassa oleva tiheä metsikkö on paria vuotta nuoremmalle aholle noussutta lepikköä, jossa olevista rauduskoivuista jotkut ovat leppää pitempiä, hieskoivut sitävastoin eivät siinäkään ole karjan vahingonteolta vielä pelastuneet.

Karjan koivuille tuottamasta vahingonteosta huomautetaan saaduissa ilmoituksissakin. <sup>3)</sup>

Haapa ei näytä olevan ainakaan kaikille kotieläimille niin mieluinen kuin koivut. Vahingonteolta se enemmän syötetyillä ahoilla kuitenkin harvoin säilyy.

Pajuja syö karja mielellään. Niitten nopea vesottuminen aiheuttaa kuitenkin sen, että ne monella nuorella aholle tästä huolimatta pysyvät kauvan aikaa yleisimpinä puulajeina.

<sup>1)</sup> Liite III, n:ot 14, (5), 205, 256, 404.

<sup>2)</sup> *Edw. Wibeck*, Om ljungränning för skogskultur, e. m. Skogsvårdsför. Tidskr., 1911. — Siv. 101.

<sup>3)</sup> Esim. Heinävesi ja Liperi; n:ot 282, 305.

Kataja on se puulaji, joka laiduntamisesta vähiten kärsii. Nähtävästi etupäässä tästä syystä se onkin lepän kanssa vallitsevana eniten uuvutetuilla talojen läheisillä kaskimailla, kuten m. m. Lammilla, Sysmässä, Kiteellä j. n. e.

M. m. *Lothigi*us on huomannut, että karja turmelee mäntyä ja kuusta jokseenkin yhtä paljon. Runsaasti syötetyillä nuorennusaloilla arvioi hän vahingoitettujen taimien usein tekevän yli 70:kin % taimien koko luvusta. Säännöllisesti kehittyneistä taimista ja puista jäävät turmeltuneet taimet jällelle ainakin 3—10 vuoden kasvun, jolleivät ne kokonaan kuole. <sup>1)</sup> — Kuusesta on kaskimailla vähän tilaisuutta havaintoja tehdä. Männystä mainitsen seuraavat tapaukset. Eräällä kanervoittuneella aholla Korpiselän Tolvajärvellä oli 7-vuotisia männyn taimia keskimäärin 37 kpl aarin alalla, ja oli näistä 25 kpl eli 68 % karjan selvästi vahingoittamaa. Tällaisten taimien pituus oli keskimäärin ainoastaan 30 cm. Eräältä toiselta samanlaiselta alalta otin saman kylän mailla 3 a suuruisen koealan. Tällä oli 13-vuotisia männyn taimia 107 kpl, joista terveiksi voitiin merkitä ainoastaan 6, jotavastoin 11 tainta oli aivan kuollut, ja muut olivat monilatvaisia 30—50 cm korkeita. Tämä oli etupäässä lampaitten tuottamaa tuhoa. Padasjoen Vesijaolla oli taas eräällä kivisellä kuivalla kaskiaholla (kuv. 21) aarilla keskimäärin 100—150 tainta, joista oli karjan vahingoittamia 55 %. <sup>2)</sup>

Eri puulajien suhteesta laiduntamiseen samoilla aloilla kasvaessaan mainitsen edellisten lisäksi seuraavat esimerkit.

Hav. n:o 39. Korpiselkä, Tolvajärvi, n. 15 v. sitten kaskettu kanerva-aho. 1 a:lla 13-v. m. 22 kpl, pituus 0.5—1.4 m; 1 vesoja ja taimia 57 kpl, pituus 0.8—1.5 m; katajia 12 kpl, keskim. 30 cm korkeita. Karjan tuottama vahinko: n. joka neljännessä m. taimessa, ja pienimmissä l:ssä vähän tuhon merkkejä, katajissa ei ollenkaan.

Hav. n:o 13. Soanlahti, Havuvaara, 10-v. osaksi kanervaa kasvava aho. 1 a:lla 9-v. m. taimia 12 kpl, keskim. pituus 1—2 m; 3 kpl l. vesaryhmää, pituus 1,2 m; 5 kpl raudusko. vesaryhmää, pituus 0,2 m; 5 kpl h. vesaa, pituus 0.1—0.2 m; 2 kpl k. tainta, 6-v, pituus 0.1—0.2 m. Vahinko: karja syönyt etupäässä ko., h. ja vähän l.

<sup>1)</sup> *W. Lothigi*us, Betesfrågan. Årskr. f. För. f. Skogsv. i Norrl., 1911, II. — Siv. 48—. Samantapaisia huomioita ovat tehneet muutkin esim. *And. Holmgren*, Skogssådd med tallfrö i Norrland, e. m. Årskr. f. För. f. Skogsv. i Norrl., 1911, I. — Siv. 46—.

<sup>2)</sup> Karjan havupuille tuottamasta vahingosta puhutaan m. m. seuraavissa ilmoituksissa: Liite III, Hartola (n:o 260), Heinävesi (282), Rantasalmi (284), Liperi (305), Soini (379), Pihlajavesi (391), Konginkangas (404).

Viimemainittu havainto osoittaa, että laiduntamisesta voi keskinkertaisilla kaskimailla olla joskus hyötyä. Lehtipuita (erittäinkin koivua) runsaammin syömällä kuin havupuita, edistää se hitaammin kasvavien havupuitten vapautumista. Erittäinkin tiheissä taimistoissa on tällä merkitystä. Karjan laiduntaminen korvaa näissä siis ainakin jonkun verran kaskimetsissä tavallisesti laiminlyödyn vesomisen!<sup>1)</sup>

Heinäveden pitäjässä olen eräältä runsaasti laidunnetulta mustikka-aholta ottanut 16 m<sup>2</sup> laajuisen koealan, jossa eri puulajit jakautuivat seuraaviin pituusluokkiin. <sup>2)</sup>

Puulaji ja ikä	Näistä kuuluu seuraaviin pituusluokkiin (m) kpl					Yhteensä kpl
	< 0.15	< 0.50	< 1.00	< 1.50	1.50 —	
Harmaaleppä { vesoja, 13 v.....	(1) <sup>3)</sup>	—	—	—	3	3
{ taimia, 10 v.....	—	—	1	—	—	1
Mänty, 8—10 v. ....	—	—	1	1	—	2
Kuusi, 9 v. ....	5	7	—	—	—	12
Haapa, 9—10 v. ....	1	1	—	—	—	2
Salix caprea, 10 v.....	—	—	1	—	—	1
» livida, n. 9 v. ....	—	1	—	—	—	1
» nigricans, n. 9 v. ....	—	1	—	—	—	1
Hieskoivu, 9—10 v. ....	29	25	7	4	—	65
Rauduskoivu, 8—10 v.....	75	5	5	2	—	87

Jos näitä lukuja vertaa siv. 152 aikaisemmin mainitun laidunmattoman havaintoalan (n:o 246) tuloksiin, huomaa, että taimet ovat tässä tapauksessa paljon lyhempiä. Tällainen ero on olemassa siitä huolimatta, että edellinen ala on otettu paljon huonommalta maalta, jolla taimet ovat saaneet taistella kanervan kanssa. Terveitä taimia olivatkin tällä aholla ainoastaan useat lepän ja aniharvat männyn taimet. Vahingon suuruuden mukaan voidaan eri puulajit tässä tapauksessa asettaa jotenkin siihen järjestykseen kuin missä ne edellä-

1) Vert. Liite III, n:o 128.

2) Taimien vähyyden takia ei prosenttimääriä ole laskettu.

3) On kantovesan juurivesa.

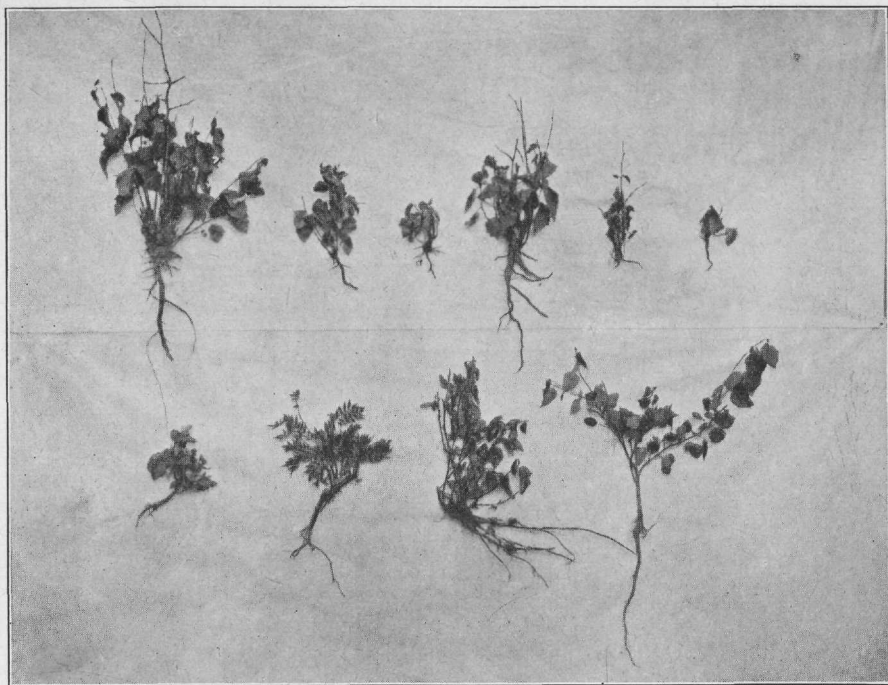


olevassa luettelossa ovat. Edullisimmassa asemassa olisi leppä, huonoimmassa koivut.

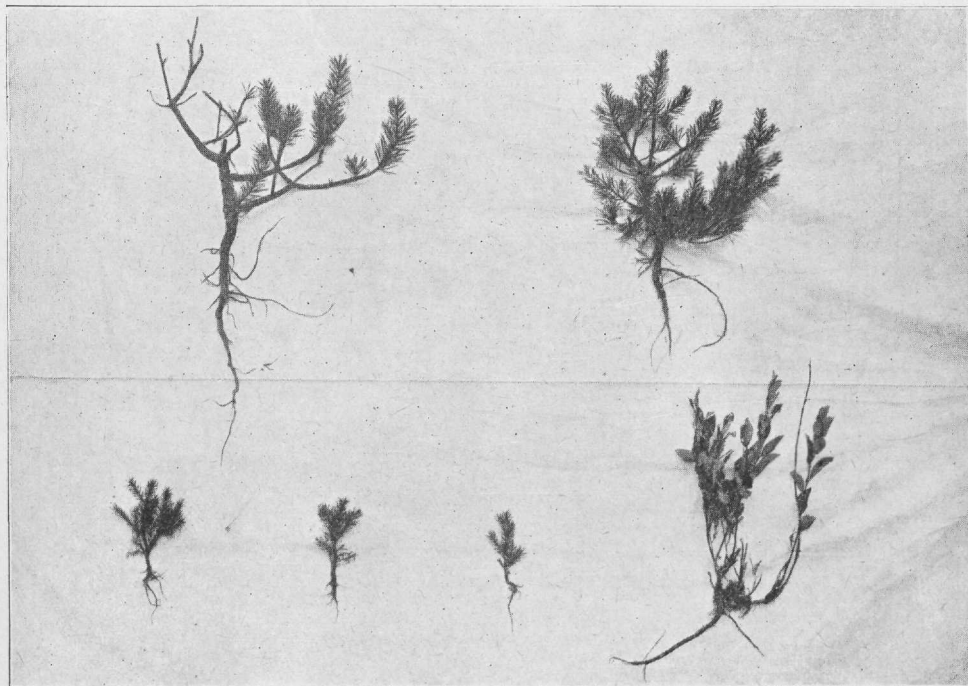
Alalta otetuista taimista saa jotenkin hyvän käsityksen kuv. 53 ja 54 avulla. Näissä olevat taimet ovat kaikki 9-vuotisia (pienimät kuuset mahdollisesti 7-vuotisia). Kaikkien muitten lehtipuitten alkuperäiset siementaimet ovat laiduntamisen takia vaihtuneet niitten »kantovesoiksi». Isoimmassa rauduskoivussa on luettu kokonaista 28 vesaa, joista 15 kpl on vielä elävää ja muut kuolleita (näistä vielä pystyssä 8). Vesoessa paisuu juurenniska, ja kun ryhmästä uudelleen syödään vesat — usein muutamienkin päivien väliajoilla — levenee ryhmä nopeaan. Toiset taimet eivät muodosta vesoja näin runsaasti, eikä niitten juuristo kehity kovin voimakkaaksi. Joskus onkin vesoista ainoastaan yksi elossa, ja luulee tällaisia vesoja helposti parin vuoden vanhoiksi taimiksi. Kun irroittaa kasvin maasta, huomaa siinä kuitenkin kuolleitten vesojen tynkiä ja kehittyneitä silmuja; vesojen pituus vaihtelee siten noin 2—25 cm. Havaintoalalta haettu huonoin leppä vesoo myöskin runsaasti, kuten kuvasta näkyy, mutta haapa sitävastoin pensoo vain latvasta. Männyssä huomaa kuvassa selvän ranganvaihdoksen sekä pahiten syötyjen oksien kuoleamisen. Kuusi pysyy syötön takia hyvin pienenä ja kehittää turmellun kasvaimen sijaan läheisistä silmuista uusia kasvaimia.

Tällä tavalla hidastaa siis laiduntaminen kaskiahojen nuorentumista. Kuv. 55 osoittaa tällaista tapausta muuten suotuisissa nuorentumisoloissa olevalta kaskiaholta. Männyn uudistumiselle sopivasta maaperästä ja erinomaisista siemenpuista huolimatta ei tätä puulajia noin 12-vuotisella aholla ole. Ainoastaan tasalattvaisia pari m korkeita lepän vesaryhmiä on harvaksen siellä täällä.

Erittäinkin huonommilla kaskimailla on tästä metsittymisen hidastuttamisesta muukin seuraus kuin alan tuottamattomana ole laiduntamisen aikana. Tällävälin ehtii nimittäin erittäinkin kanerva vallata alan, ja pitää se ahoa vuorostaan hallussaan siksi kunnes se noin 15 vuoden ikäisenä harventuu. Joku leppäpensas, voimakas koivunvesa ja joskus joku havupuukin kohoaa jo tätä ennen kanervan läpi, mutta varsinaista metsää eivät nämä kykene muodostamaan. Täten ovatkin selitettävissä erittäinkin hietikkomaitten kanerva-ahot, joita näkee runsaasti vielä nytkin erittäinkin keski-Suomessa. Parinkymmenen vuoden kasvun hukka on tällaisilla mailla siis johtunut muutaman vuoden kestäneestä mitättömän vähän hyötyä tuottaneesta laiduntamisesta. Jos läheinen reunametsä ei ole tarpeeksi siemennyskuntoista, voivat tulokset olla, jos mahdol-

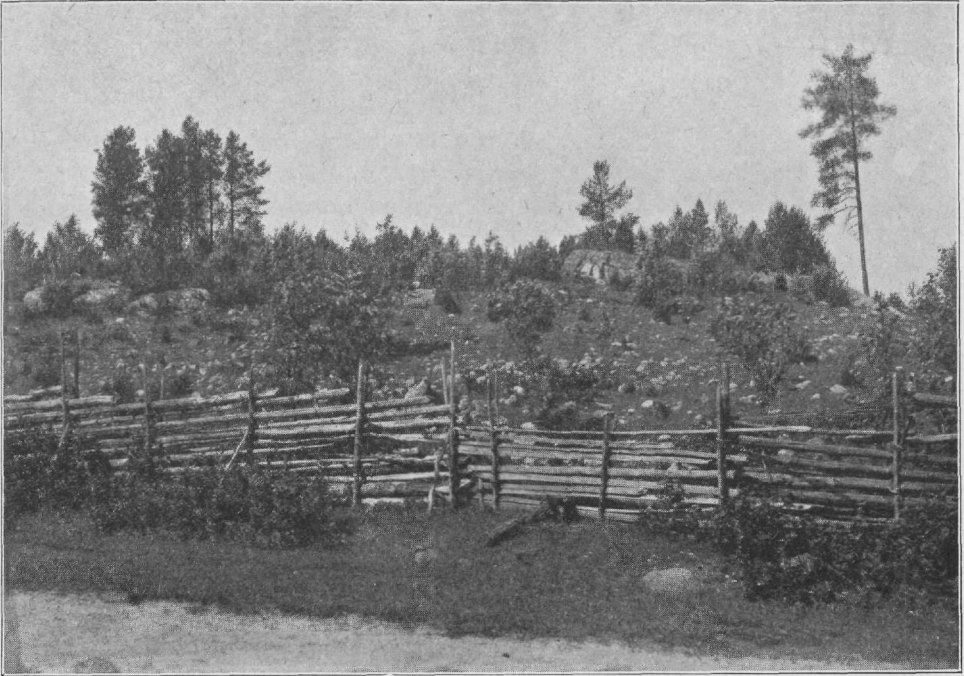


Kuv. 53. 9 vuoden vanhoihin siementaimiin laiduntamisen takia syntyneitä »kantovesoja». Rauduskoivuja 3 ylintä vasemmalla, hieskoivuja 3 ylintä oikealla. Alhaalla raita, pihlaja, leppä ja haapa. — Heinävesi, Vihtari.



Kuv. 54. Karjan turmelemia 9-vuotisia männyn ja kuusen taimia sekä *Salix livida*n kanto-vesoja (siementaimien syntyneitä). Kuusen taimien pituus 8–11 cm. — Heinävesi, Vihtari.





Kuv. 55. Laidunnettu 12-vuotinen kaskiaho, jolle sopivasta maanlaadusta ja hyvistä siemenpuista huolimatta ei ole männyn taimistoa noussut. Leppävesaryhmiä on siellä täällä. — Sulkava, Lohikoski.



Kuv. 56. Niitettyjä 6-vuotisia lepän taimia. Toinen taimi vasemmalta on niitolta säilynyt. — Heinävesi, Petruma.





lista, vieläkin epäedullisempia. Usein ryhdytäänkin silloin alan metsittämiseen keinotekoisella tavalla. <sup>1)</sup>

Syynä aukeitten ahojen syntymiseen tai ainakin ahojen metsittymisen hidastumiseen pidetäänkin laiduntamista monissa saaduissa ilmoituksissa. Nämä tiedot ovat eri osista maata. <sup>2)</sup>

Paremmilla kaskimailla, erittäinkin lehdossa, käypi karja laitumella pitempään kuin kanerva-ahoilla, mutta täällä se hävittää pääasiassa syntynyttä pintakasvillisuutta. Tällä tavalla voi karja näillä mailla tehdä ahojen metsittymisajan pitemmäksi ja vapauttaa pintakasvillisuudesta sen varjoon jääneitä taimia. Kuten aikaisemmin on mainittu, edistää laiduntaminen täten erittäinkin kuusen nuorentumista. <sup>3)</sup>

Karjan kaskiahoille tuottama hävitys (hyöty) käy sitä pienemmäksi, kuta etäämpänä aho asutuksesta sijaitsee. Parhaiten huomaa eron ahojen metsittymisen nopeudessa. Erittäinkin sellaisissa tapauksissa, jolloin nuoret kaskiahot ovat asumusten (kylien) ympärillä, on niitten metsittyminen hidasta. Paitsi syömällä turmelee karja polkemallakin nuoria taimia erittäinkin tällaisilla ahoilla. Pari kertaa vuorokaudessa kulkee se ahojen yli, tavallisesti eri kohdista. Seuraukset tästä nähdään m. m. kuv. 9.

Ahojen *niittämisellä* on niitten metsittymiseen myöskin suuri vaikutus. Usein ovat seuraukset siitä jotenkin samat kuin laiduntamisesta. Tavallisesti jatkaa karja niiton tuottamaa hävitystä, joten näistä aiheutuneita tuhoja on vaikea eroittaa toisistaan. Ainoastaan laidunnettuja ja niitettyjä ahoja keskenään verratessa on kuitenkin useissa tapauksissa taipuvainen pitämään edellistä metsän uudistumiselle vaarallisempänä. Tähän vaikuttaa erittäinkin se, että jälkimmäistä harjoitetaan samalla alalla tavallisesti paljon lyhemmän aikaa,

<sup>1)</sup> Kuvaavaa laiduntamisen hietakankailla tuottamista seurauksista on, että m. m. pohjois-Saksan laajojen nummien ovat jotkut selittäneet syntyneen runsaan laiduntamisen (ja polton) takia. Vert. esim. *Paul Graebner, Otto von Benthelm*, Handbuch der Heidekultur, e. m. — Siv. 45, 100—.

Karjan vaikutuksesta Ruotsin nummien metsittymiseen mainitsee m. m. *Alb. Nilsson*, Sydsvenska ljunghedar, e. m. Tidskr. f. Skogshush., 1901. — Siv. 29—.

<sup>2)</sup> Liite III, Vihti (n:o 14), Suomusjärvi (90), Kalvola (168), Puumala (276), Suomenjoki (286) ja Ilomantsi (313.)

<sup>3)</sup> Vert. *Alvar Palmgren*, Studier öfver löfängsområdena på Åland. I. Vegetationen. A. Soc. p. F. & F. F., 42, n:o 1. — Siv. 136—. Julkaisu on ilmestynyt tätä tutkimusta painettaessa (vert. siv. 120).

ja sitäpaitsi uudistuu tuho ainoastaan kerran kunakin kasvukautena. Erittäinkin nopeaan kasvavat puulajit pelastuvat siten niitolta verrattain pian. — Edullisimmassa asemassa on nytkin leppä. Sen siementaimisto voi joskus tulla niitetyksi 3:nakin kesänä, mutta tämän jälkeen ei ala enää heinää kasva, ja taimisto puolestaan on liian vahvaa niitettäväksi. Kuv. 56 on tällaisia useaan kertaan niitettyjä taimia. Ne on otettu samalta alalta kuin kuv. 17. Vasemmanpuolisessa taimessa huomataan kahden niiton jälki, ja seurauksena on ollut ranganvaihdos. Oikealla olevia taimia on niitetty vielä myöhempäänkin; vasemmanpuolinen niistä on tästä syystä käynyt pensasmaiseksi; laitimaisen taimen runko on kokonaan kuollut ja on sille syntynyt uusi kantovesa.

Samalla tavalla suhtautuu niittoon myöskin koivun taimisto. Kun sen lehdekset ovat halutumpia ja pituuskasvu usein hitaampi, voidaan taimiston kasvu estää pitemmäksi aikaa. Usein syntyy koivulle niiton jälkeen kantovesoja, joitten pituuskasvu on sopivalla maalla suuri. 4—5-vuotisessa taimistossa on varsinainen niitto tavallisesti liian raskasta.

Haavan siementaimelle on niitto sen huonon vesomiskyvyn takia haitallista.

Vesoista syntyneet lehtipuut pelastuvat niitosta yleensä aikaisemmin. Jos ahoa edelleenkin niitetään, latvotaan erittäinkin koivunvesoja viikatteella vielä niitten päästyä 1, vieläpä 1.5 m korkuiseksi. Kantovesoille on niitto monasti vaarallisempaa kuin juuri-vesoille. Kasvun hidastumisen takia ehtii näet laho levitä vanhassa kannossa, ja usea vesa voi siten kokonaan kuolla taikka saada laho-vian. Tämä voi luonnollisesti tapahtua vieläkin helpommin laidunnetulla aholla.

Jos karja lasketaan jo niiton aikana runsaasti lehtipuuta kasvavalle alalle, ei laiduntaminenkaan enää voi metsittymistä estää. Useilla paikkakunnilla kertovat kasken viljelijät itsekkin joitakin vuosia aidassa pidetyn ja niitetyn sekä tämän jälkeen laidunnetun ahon kasvavan paremmin metsää kuin yhtä vanhan ainoastaan laitumena olleen alan.

Havupuille on niitto turmiollisempaa kuin lehtipuille <sup>1)</sup> ja erittäinkin männyn taimiston nousun estää se aivan kokonaan, jos niitto tehdään lyhyeen sänkeen. Kuusi elää suhteellisesti pitemmän ajan, mutta kun sitä kuitenkin nousee etupäässä tuoreille ahoille, joilla

<sup>1)</sup> Vert. Liite III, Kärkölä (n:o 201), Puumala (276), Sulkava (277), Karttula (290).



Kuv. 57. N. 13 vuotta nitetty kaskiaho. Kuusen taimet ovat säilyneet ainoastaan kivikasoiissa ja vesaryhmien alla. Pieniä nitettyjä havupuun taimia on alalla vieläkin. — Heinävesi, Karvia.





niittoa voidaan pitkittää 10-kunnankin vuotta, turmeltuun sen ensimmäinen sukupolvi monasti kokonaan. Ainoastaan kivikkoihin, vesaryhmien sisään ja muihin niitolta säilyviin kohtiin se pääsee rauhassa kasvamaan. Tällaiselta alalta on otettu kuv. 57. Kun vanhimmat kivikossa olevat kuuset ovat 13-vuotisia, on ahoa niitetty jo kauvan. Niitetyissä kohdissa oli keskimäärin 4 kpl ainakin 7—10-vuotista 3—6 cm korkeaa kuusen taimen tynkää 2 m<sup>2</sup>:llä. Joitakin yhtä vanhoja samankokoisia männyn taimia oli aholla myös.

Pitkäaikaisesta niitosta huolimatta syntyy tällaisille tuoreillekin maille niiton jälkeen usein runsaasti havupuuta. Havaintoja voi tästä tehdä m. m. Mikkelin hoitoalueen Hukkamaän vartiopiirissä Heinävedellä. Noin 25 vuotta sitten annettiin siellä multavia lepihöitä viljeltäviksi sillä ehdolla, ettei niitä polteta. Aloilta on otettu 1 ruis- ja 2 kaurasatoa sekä niitetty heinää keskimäärin 10 vuotta. Yleisimpiä puulajeja ovat näillä lehtipuut, jotka ovat syntyneet etupäässä niitossa turmeltuneitten taimien tynkien vesoesa. Mutta myöskin kuusta ja mäntyä näillä aloilla on. Näistä on osa syntynyt jo viimeisen viljan aikana ja muut alan heinämaana ollessa.

Jos ahossa viljellään kylvöheinää, on metsän ilmestyminen vieläkin vaikeampaa. Hämeen matalaan muokatuilla mailloilla estyy sen kautta niille muuten ominainen leppävesakkojen syntykin pitemmäksi aikaa. Padasjoen Vesijaolla olen tehnyt vierekkäin olevilta tuoreilta ahoilta seuraavat muistiinpanot.

Aho A. 2-v. aho, niitetty luonnonheinää. Alalla on jotenkin runsaasti 20—30 cm korkeaa ko. kantovesaa ja l. kanto- ja juurivesaa sekä 2 m<sup>2</sup>:llä keskim. 95 kpl 1—10 cm korkeaa ko. siementainta sekä 12 kpl h. ja 6 l.

Aho B. 8-v. aho, niitetty luonnonheinää 5 v., nyt karjan laitumena. Alalla 1.5—2.0 m korkeita ko. ja l. vesaryhmiä sekä tiheää ko. ja l. 30—60 cm korkeaa vesakkoa, joka on syntynyt niitettyjen taimien »kantoihin». Joku etupäässä vahingoittunut 7-v. m. taimi on alalla myös.

Aho C. 6-v. aho, jolle kylvetty heinää, niitetään vielä. Alalla on aniharvoja 3—10 cm korkeita l. ja ko. puolikuivia kanto-vesaryhmiä ja joitakin l., ko., k. ja m. siementaimien lyhyitä tynkiä.

Aho D. 10-v. aho, josta niitetty kylvöheinää koko ajan. Vanhan sukupolven vesoja ei alalla ole muuta kuin isojen kivien laitteella keskim. 1 ko. ja l. 2—3 ja 3—4 m korkea vesaryhmä 2 a kohti. Siementaimien sänkiä on alalta luettu 2 m<sup>2</sup> kohti keskim.: m. 3 kpl, 6 cm korkeita, 3—6-haaraisia; k. 6 kpl, jotkut ovat näistä niin nuoria, että ovat jääneet niittämättä; hiesko. 15 kpl, näistä ainakin joka toinen kuollut; l. 4 kpl, vesonut, joten muodostaa ryhmiä, osa myös isojen vesojen juurivesoja.

Kylvöheinän viljelystä aiheutuva suurempi haitta johtuu etupäässä kauvemman aikaa kestävästä niitosta sekä siitä, että ala niitetään tarkkaan. Kylvöheinän tiheä juuristo estää myöskin myöhemmin tulleen siemennyksen onnistumisen. Ainakin kuusta nousee kuitenkin niinä vuosina, joina ahoa niitetään (aho D).

Aivan puhtaita männiköitä ilmoittaa *af Hällström* syntyneen Kuusamossa Oulankajokivarren kasketuille hietikoille siitä huolimatta, että maita on niitetty 10-kunnan vuotta kaskeamisen jälkeen. Männiköt ovat hyvin tiheitä. <sup>1)</sup>

Jos niittoa harjoitetaan kanervikoissa, viivästyy ahon metsittyminen tämän takia paljon. Kanerva pensoo nimittäin tällöin runsaasti, ja kun sen pituuskasvu on niiton jälkeen nopeampi kuin erittäinkin niitossa vahingoittuneitten männyn taimien, on näitten vaikea kanervikosta vapautua. Seuraus on siis sama kuin laiduntamisestakin. <sup>2)</sup> Soanlahden Havuvaaran kylän mailla on tällaisia 16-vuotisiakin 10-kunnan vuotta niitettyjä kanerva-ahoja, joilla nytkään vielä ei ole kuin joku vapautunut alle 1 m pitkä männyn taimi siellä täällä. Kuvaava on myöskin seuraava tulos eräältä 14-vuotiselta 9 vuotta niitetyltä kanervaa kasvavalta aholta. 1 a alalla kasvoi siinä seuraavat määrät kanervasta juuri vapautuvia taimia ja vesoja:

Raudusko. 27 kpl, 50—70 cm korkeita, suurin osa alkujaan siemenestä.

P. 15 kpl, 40 cm korkeita ryhmiä.

H. 5 kpl, 50 cm, siemenestä.

L. 3 kpl, 50 cm, alkujaan siemenestä ja vesoista.

M. 3 kpl, 40—60 cm.

K. 2 kpl, 30 cm.

Havupuille, erittäinkin männylle, voi niitostakin olla joskus hyötyä. Jos männyn taimet pääsevät kasvamaan jonkun matkaa niitokorkeuden yläpuolelle, ei niitä niitettäessä useinkaan enää katkota. Samankokoiset lehtipuun vesat sitävästoin kaadetaan. Tällä tavalla pääsevät männyn usein hyvän matkaa kasvussa lehtipuista edelle ja voivat siten vastaisessa sekametsikössä paremmin säilyä. Jos lehtipuut ovat mäntyä nuorempia, on männyn menestyminen sitäkin varmempaa. Esimerkkinä tästä on eräs mustikka-tyypin aho, jossa 10-vuotiset männyn taimet olivat 0.6—1.5 m korkeita, mutta näitten välissä kasvaneet 7—8 vuoden vanhat lehtipuitten taimet oli

<sup>1)</sup> Liite III, n:o 458. Kuusamon ja etelä-Kuolajärven kaskista on tiedot lähettänyt Metsänhoitaja *E. af Hällström*.

<sup>2)</sup> Vert. Liite III, Ilomantsi (n:o 313).

niittämällä katkottu. Samaten oli suurin osa 7—9-vuotisista kuusista vielä niitetty. Runsaasti niitetyt hieskoivun monihaaraisiksi käyneet kantovesat olivat kuitenkin jonkunverran mäntyjä pitempiä.

*Lehdeksien otto* on kaskiahoilla ollut joko vahingollista tai hyödyllistä riippuen siitä, miten se on tehty. Sekataimistoissa on sen avulla voitu vapauttaa erittäinkin havupuita, ja leppiä poistamalla myöskin koivua. <sup>1)</sup> Lehtikerpuiksi ja vastaksiksi soveltuvat myöskin monet ahoille varjostavaksi päällysmetsäksi nousseet vanhat kanto- ja juurivesat, joitten poistamisen jälkeen siementaimisto on pääsyt vapaammin kasvamaan. Tällaiset lehdeksien otot ovat monasti nykyjäänkin vielä harvinaisia, ja ennen tarvitut suuret lehdesmäärät koottiin luonnollisesti sieltä mistä ne helpoimmalla saatiin. <sup>2)</sup>

*Havujen otolla* on taas ainoitakin kuusia kaskiahoilta hävitetty. Kuvaavia ovat erittäinkin *Blomqvistin* ilmoitukset; hän sanoo nimitäin yhden talon voivan tarvita 2,000 à 3,000:kin kuormaa kuusen havuja vuodessa ja saatavan niitä noin 1.5 ha alalta 600—700 kuormaa. <sup>3)</sup> Varsinaisilla kaskiseuduilla on kuusen asemasta käytetty navetoissa ja lantakasoissa lehtipuitten lehtiä ja oksia.

## Erilaiset kaskimetsät ja niiden kehitys.

Parhaan kuvan metsiköstä sekä sen entisestä ja vastaisesta kehityksestä saa tutkimalla sen *kehitysluokkajaoitusta*. Tämä koskee yleensä kaikkia metsikköjä: eri tavoilla syntyneitä, tasaikäisiä ja erikäisiä, puhtaita metsiköitä ja sekametsiköitä.

Eri puulajien tasaikäiset sulkeutuneet taimistot ja nuoret metsiköt kehittyvät eri tavalla. Toisilla puulajeilla, kuten männyllä, pääsee osa taimista muista edelle kasvussa, taimien latvan kautta kulkevaksi ajateltu pinta on epätasainen, ja pian eroittautuu taimistosta

<sup>1)</sup> Vert. Liite III, n:o 276.

<sup>2)</sup> Vert. Liite III, n:o 224.

*Rein* arvioi Kuopion läänissä saadun v. 1860 ainoastaan n.  $\frac{1}{2}$  koko rehu- tarpeesta niityistä; puuttuva osa oli korvattava oljilla, lehdeksillä y. m. *Gabriel Rein*, Materialier till Finlands statistik. I. Kuopio län, e. m. — Siv. 197, 132—.

<sup>3)</sup> *A. G. Blomqvist*, Finlands trädslag. II. Granen, e. m. — Siv. 97.



eri pituusluokkaryhmiä. Toisenlainen on kehitys esim. kuusikossa. Siinä varttuvat taimet jotenkin yhtä nopeaan, taimisto ja nuori metsikkö pysyvät hyvin tiheinä, ja tästä seuraa niitten hidas kehittyminen. Tähän puulajien erilaisuuteen on erittäinkin *Hauch* viitanut kirjoituksissaan. Syynä tähän eroavaisuuteen sanoo hän olevan puulajien erilaisen »leviämiskyvyn» (*Spredningsevne*), jolla hän tarkoittaa puulajien kykyä levittää oksiaan ja lehvistöään metsikössä sekä vapautua viereisistä puista.<sup>1)</sup> Kun tämä nimitys voi johtaa väärinkäsityksiin, on *Hesselman* aivan oikein tahtonut kysymyksessä olevaa ominaisuutta kutsuttavaksi »kerrostumiskyvyksi» (*skiktförmåga*)<sup>2)</sup>. Melkein kaikissa kehitysluokka-eroitteluisa on nimittäin metsikön puitten vaihteleva pituus ja tähän perustuva metsikön kerroksellisuus ollut tärkeimpänä perustana.<sup>3)</sup> Kaksi pituusluokkaa, valtametsikkö ja alimetsikkö, eroitetaan m. m. *Königin*<sup>4)</sup>, Saksan koelaitosten yhteisessä<sup>5)</sup>, *Haugin*<sup>6)</sup> m. y. tavoissa. Molemmissa näissä luokissa on alaluokkia, jotka eroavat toisistaan puitten korkeuteen mutta samalla myöskin latvuksen muotoon ja puun terveydentilaankin nähden. Nämä näkökohdat on otettu huomioon erittäinkin *Kraftin* luokituksessa.<sup>7)</sup> Pääasiassa tämän tavan perusteella

<sup>1)</sup> *L. A. Hauch*, Om den saakaldet »Spredningsevne» hos vore Træarter. Botanisk Tidsskrift, Bind 26, H. 2, København, 1904.

*L. A. Hauch*, Ueber das sogenannte Ausbreitungsvermögen unserer Holzarten. A. F. u. J. Z., 1905. — Siv. 41—.

Vert. myös *A. Schiffel*, Beiträge zur Begründung der Lehre über die Erziehung der Fichte. C. f. d. g. F., 1910. — Siv. 291—.

<sup>2)</sup> *Henrik Hesselman*, Om trädens skiktning- eller skiktförmåga. Skogs-vårdsför. Tidskr., 1914. — Siv. 696—.

<sup>3)</sup> Muutamat jaoitustavat, kuten esim. *Presslerin*, ovat tästä poikkeuksena. Puitten merkityksen mukaan metsikössä ryhmitti *Pressler* ne: hyödyllisten, merkityksettömien ja vahingollisten puitten kehitysluokkiin. — *M. R. Pressler*, Forstliche Hülfsbuch für Schule und Praxis, Berlin, 1868. — Siv. 174—.

Samansuuntaista periaatetta noudatetaan myös n. k. tanskalaisessa jaoitustavassa. Esim. *C. Metzger*, Dänische Reisebilder. Mündener Forstliche Hefte, 1896, H. 9. — Siv. 86.

<sup>4)</sup> *G. König*, Die Hauptmomente der Buchenhochwaldzucht. A. F. u. J. Z., 1854. — Siv. 453.

<sup>5)</sup> Esim. Anleitung für Durchforstungsversuche. (Vahvistettu v. 1873.) Das forstliche Versuchswesen, Bd. II, 1884. — Siv. 245—.

<sup>6)</sup> *Haug*, Beitrag zu der Durchforstungsfrage. A. F. u. J. Z., 1894. — Siv. 65—.

<sup>7)</sup> *Gustav Kraft*, Beiträge zur Lehre von den Durchforstungen, Schlagstellungen und Lichtungshieben, Hannover, 1884. — Siv. 22.

olen aikaisemmin laatinut ryhmittymisen <sup>1)</sup>, jota tämänkin tutkimuksen yhteydessä käytin kesällä 1912.

Puut olen mainitussa menettelyssä ryhmittänyt kahteen pääluokkaan: *I valtapuut* ja *II syrjäytetyt puut*. Näissä olen erottanut seuraavat alaluokat:

I a. »Sudet» eli varsinaisen latvuskatoksen yläpuolelle ulottuvat isolatvaiset ja usein huonomuotoiset puut.

I b. Varsinaiset vallitsevat puut, jotka muodostavat ylimmän latvuskatoksen, ja jotka yleensä ovat metsikön parhaita ja kehitysmahdollisimpia puita.

I c. »Toveripuut», jotka ovat edellisiä huomattavasti lyhempiä, mutta joitten latvuksien yläpuoli on jotenkin vapaa.

II a. Ahdistetut puut, joitten latvat etupäässä edelliseen luokkaan kuuluvien puitten takia ovat epäsäännöllisesti kehittyneet joko yhdeltä taikka useammalta puolelta.

II b. Edellisten kehitysluokkien alle varjoon jääneet puut. — Jos tähän luokkaan kuuluvat puut ovat valopuita, kuolevat ne pian, varjopuut (kuusi) ja puolivarjopuut (leppä, hieskoivu) voivat sitävastoin elää pitkän aikaa.

II c. Kuolemaisillaan olevat ja aivan kuivat puut. Tähän luetaan myös huonoimmat lumenmurtamat y. m. samantapaiset puut.

Vuonna 1912 alettiin Ruotsin Metsätieteellisellä Koelaitoksella käyttää uutta kehitysluokkajaoitusta, jolla edellisiin nähden on siksi monta etua, että käytin sitä edellisen asemasta kesällä 1913. Ensiksikin on ryhmittely laajempiin kehitysluokkiin siinä mahdollisimman objektiivinen.<sup>2)</sup> *Schotte*<sup>3)</sup> joka menettelyn on kehittänyt, jakaa nimittäin puut aluksi pelkästään korkeuden mukaan seuraavaan neljään *latvuserrokseen* (kronskikt), joita olen nimittänyt *pituusluokiksi*:

<sup>1)</sup> *Olli Heikinheimo*, Harvennushakkauksista ja niiden merkityksestä metsätaloudessa, toinen painos, Hämeenlinna, 1907. — Suomen Metsänhoitoyhdistyksen käsikirjasia, uusi sarja, n:o 1. — Siv. 11—.

<sup>2)</sup> Erittäinkin luokka II c on edellisenä vuotena käyttämässäni tavassa epäjohdonmukainen, sillä siihen voi kuulua aivan eri kehitysasteella kuolleita puita.

<sup>3)</sup> *Gunnar Schotte*, Om gallringsförsök. Skogsvårdsför. Tidskr. fackafd., 1912. — Siv. 429—.

I.<sup>1)</sup> Vallitsevain puitten latvuseros, jonka metsikön valta puut (pisimmät puut) muodostavat.

II. »Toveripuitten» latvuseros, johon kuuluvien puitten korkeus on n.  $\frac{5}{6}$  edellisen luokan puitten korkeudesta.

III. Syrjäytettyjen puitten latvuseros; puitten korkeus n.  $\frac{2}{3}$  I luokan puitten korkeudesta.

IV. Alimetsikön latvuseros; puitten korkeus n.  $\frac{1}{2}$  I luokan puitten korkeudesta.

Vastakohtana IV luokalle muodostavat siis I—III luokat valtametsikön. — Eri pituusluokkina voidaan näitten ohella pitää edellisestä sukupolvesta jääneitä puita (ylispuita) (ö) ja ihometsää (u). Tutkimuksissani olen kuitenkin lukenut ihometsän alimetsikön latvuserokseen.

Jos näihin pituusluokkiin kuuluvien puitten latvus ja runko on terve ja säännöllinen, käytetään niitten merkitsemiseen vastaavia numeroita. Jos niissä sitävastoin on epäsäännöllisyyksiä, ryhmitetään ne useampaan luokkaan, joille *Schotte* käyttää aikaisemmin jo käytettyä nimeä »puuluokka»<sup>2)</sup> Näihin ryhmitetään puut seuraavien näkökohtien mukaan:

a. puut, joitten latvus on yhdeltä puolelta epäsäännöllisesti kehittynyt, toispuolinen;

b. nopeaan kasvaneet iso-oksaiset puut (paremmat »sudet»);

c. erittäin mutkaiset, oksaiset ja haarottuneet puut (huonommat »sudet»);

d. puut, joitten latvukset ovat puristuneet toisten puitten väliin tai läheisten puitten takia muuten vahingoittuneet;

e. hyönteisten ja sienien vahingoittamat puut;

f. kuivat, katkenneet ja lumen murtamat puut.

Erittäinkin tasaikäisten sekametsikköjen »kerrostumiseen» ja kehitysluokkasyntyyn vaikuttaa hyvin suurella määrällä puulajien

1) Tutkimuksissani olen käyttänyt latinalaisia numeroita *Schotten* arabialaisten asemasta.

2) Samantapaisen ryhmityksen on aikaisemmin tehnyt *Heck*. Hän jakoi nimittäin jokaisen *Kraftin* 7:stä kehitysluokasta 7:ään alaosaan, jotka erosivat toisistaan pääasiassa puitten teknillisten ominaisuuksien perusteella. — *Carl Robert Heck*, *Freie Durchforstung*, *Mündener Forstliche Hefte*, 1898, H. 13. — Siv. 18.— *Sama*, *Freie Durchforstung*, Berlin, 1904.

*pituuskasvu* ja sen kulku eri ikäkausilla. Vaikkakaan eri puulajien pituuskasvu ei sekametsiköissä ole aina samanlainen kuin tasaikäisissä puhtaissa metsiköissä, ovat jälkimmäisissä tehdyt tutkimukset kuitenkin hyvänä ohjeena, kun tahdotaan selittää sekametsiemme vielä hyvin vähän tunnettua biologiaa. Tasaikäisten metsikköjemme pituuskasvututkimuksista ovat epäilemättä *Blomqvistin* huomattavimmat. Tutkimuksia on hän tehnyt männystä, kuusesta ja koivusta. Keskenään rinnastettuina olen *Blomqvistin* näille puulajeille saamat tulokset tavannut hänen käsikirjoituksissaan, ja ansaitsevat ne siinä muodossa tulla julaistuksi.<sup>1)</sup> Tulokset ovat keskiarvoja »tasaikäisten sulkeutuneitten metsikköjen valtapuitten pituuksista». Kasvupaikka vastaa paremmanpuoleisia murtosora- (kaski)maita.

Ikä v.	Valtapuitten korkeus, jalkaa						
	Etelä-Suomi			Keski-Suomi		Pohjois-Suomi	
	Mänty	Kuusi	Koivu	Mänty	Koivu	Mänty	Koivu
10.....	10.0	—	13.0	7.0	7.0	4.0	4.0
20.....	25.5	14.0	28.0	19.5	21.0	14.0	10.0
30.....	40.0	30.0	45.0	32.5	33.0	24.5	18.0
40.....	52.5	45.0	57.0	41.5	45.0	34.0	29.0
50.....	61.0	55.0	67.0	49.5	53.0	41.0	38.0
60.....	69.5	63.0	74.0	56.5	58.0	47.5	44.0
70.....	76.0	70.0	77.0	62.0	62.0	52.5	49.0
80.....	79.0	77.0	79.0	66.0	64.0	57.0	53.0
90.....	82.0	82.0	80.0	69.5	64.0	59.7	54.0
100.....	84.5	86.0	—	72.0	—	62.0	—

<sup>1)</sup> Mäntyä ja kuusta koskevat tiedot ovat painettuina: *A. G. Blomqvist*, *Finlands trädslag*. I, Tallen, e. m. — Siv. 24—. II, Granen, e. m. — Siv. 32.

*Blomqvistin* keräämän aineiston perusteella on *Heikkilä* laskenut männyn, kuusen ja koivun korkeudet tasaikäisissä metsiköissä niitten eri ikäkausilla. Näissä on kuitenkin metsikköjen korkeus arvioitu metsikön eri kehitysluokkien keskiarvoina, joten saadut tulokset soveltuvat vielä huonommin sekametsikköjen kehityksen tutkimiseen kuin valtapuitten pituuteen perustuvat tulokset. *T. Heikkilä*, *Tuotantotalut pääpuulajeillemme: männynle, kuuselle ja koivulle*. S. Metsänhoitoyhd. Julk.; erikoistutkimuksia 2, Helsinki, 1914.

Metsikön valtapuitten pituudet ovat huomioon otetut *Thomé*n ja *Minnin* kanerva-tyypin ja *Karlssonin* ja *Silfverbergin* mustikka-tyypin tasaikäisistä männiköistä tekemissä korkeustutkimuksissa. — *Nils Thomé, P. E. Minni*, Lisäkasvututkimuksia vierinkivimailla puhtaissa, tasaikäisissä, apuharvennetuissa mäntymetsissä. S. Metsänhoitoyhd. Julk., 1908. — Siv. 115—. *Gunnar Karlsson, Jarl Silfverberg*, *Undersökning öfver beståndstillväxten i tallskog af myrtillustyp i Vesijako kronopark*. S. Metsänhoitoyhd. Julk., 1910. — Siv. 195—.



Mitä koivuun tulee, koskevat tiedot luonnollisesti etupäässä siemenestä syntyneitä puita. Laajempia tasaikäisiä ja niin säännöllisiä vesakoivikoita, että ne koealojen ottoon olisi valittu, ei nimittäin juuri ole. Paljon luultavampaa sitävastoin on, että useassa metsikössä on osa valtalukon koivuista ollut vesoista syntyneitä. Suurin osa koealoja koskee rauduskoivua, sillä puhtaat hieskoivu-metsiköt ovat harvinaisia, ja sekakoivikoissa on tällaisella maalla rauduskoivu vallitsevana.

Omiin tutkimuksiini ei *Blomqvistin* tuloksia voida verrata, sillä perusteellisemmin olen tutkinut ainoastaan joitakin säännöllisiä kaskimetsiköitä. Vanhempia puhtaita kuusikoita en ole tavannut kaskimailla yhtään, ja tällaisten metsikköjen harvinaisuus on ollut siihenkin syynä, että edelläolevasta tilastosta puuttuu tietoja keski-Suomesta. Mustikka-Oxalis-tyypin maalta ottamiini mänty- ja koivuhavaintoaloihin soveltuvat taulukossa olevat pituusluvut jotenkin hyvin. Jonkunverran pienempiä ovat lukuni kuitenkin. Tähän vaikuttaa osaltaan sekin, että havaintoni olen tehnyt jotenkin pohjoisessa — etupäässä Padasjoella, Heinävedellä, Soanlahdella ja Korpiselässä. Samanlaisella kaskimaatyypillä kasvaneista tasaikäisistä siemenlepiköistä saamani tulokset katson voivani rinnastaa näitten etelä-Suomea vastaavien lukujen kanssa. Tulokset 13 havaintoalasta ovat seuraavat:

3-vuotinen lepikkö	.....	0.7 m	11-vuotinen lepikkö	....	4.3 m
4- »	»	..... 1.1 »	12- »	»	... 5.9 »
5- »	»	..... 1.3 »	16- »	»	... 7.1 »
5- »	»	..... 1.5 »	25- »	»	... 12.8 »
6- »	»	..... 1.5 »	29- »	»	... 14.0 »
6- »	»	..... 2.0 »	31- »	»	... 13.5 »
6- »	»	..... 2.2 »			

Puhtaita siemenhaavikoita kaskimailla tuskin tapaa, joten siemenestä syntyneitten haapojen pituuskasvusta en katso voivani varmuudella mitään sanoa. Sopivalla — erittäinkin kalkkipitoisella — maalla voi sen kasvu vetää vertoja muitten lehtipuitten pituuskasvulle, vieläpä olla sitä nopeampikin. Parhaat haavat olenkin tavannut Salmissa ja Suojärvellä kalkkipitoisissa lehtokorvissa, joissa puut voivat olla 60 cm paksuja rinnankorkeudelta ja 28 m pitkiä.

Puulajien pituuskasvu jo niitten taimi-ijällä vaikuttaa vastaisen metsikön kehitykseen. Erilaisten tasaikäisten taimistojen pituuskasvusta olenkin tehnyt muistiinpanoja. Eri olosuhteissa vaihtelee

samankin puulajin kasvu kuitenkin niin paljon, että tarkkojen keskilukujen saaminen on vaikeata. Tärkeä on kuitenkin se yleinen havainto, että leppä kasvaa kaikilla maanlaaduilla — harvoja poikkeustapauksia lukuunottamatta — nopeammin kuin mikään toinen puulaji.<sup>1)</sup> Tavallisilla kaskimailla ovat esim. haavan pisimmätkin taimet ainoastaan 0.5 m korkeita niitten ollessa 5-vuotisia, ja usein eivät taimet 10-vuotisinakaan ole tämän korkeampia.<sup>2)</sup> Kuiva maaperä on haavalle hyvin epäedullinen. Rauduskoivu sitävästoin kasvaa tällaisissakin oloissa suhteellisen nopeasti (vert. siv. 152), vaikkakin taimen kasvu parina ensi vuonna on usein hidas. Mustikkatyypin maalla ovat jonkunlaisia keskilukuja seuraavat pituudet: 4-vuotisena 0.3—0.4, 6-vuotisena 1.2, 8-vuotisena 2.1 ja 10-vuotisena 3.0 m. Nähtävästi tarkoittaa *Blomqvist* rauduskoivua mainitessaan (käsi kirjoituksissa) 1-vuotisen koivun taimen olevan tavallisesti 2—3", joskus 10", 2-vuotisen 1', 3-vuotisen 2', 4-vuotisen 3½' ja 5-vuotisen 5'. Nämä tulokset on saatu »hyvällä» maalla. Ainoastaan tuoreella maalla seuraa hieskoivu kasvussa rauduskoivua.<sup>3)</sup> — Kaikilla kasvupaikoilla kasvaa mänty melkein poikkeuksetta nuorena hitaammin kuin koivu.<sup>4)</sup>

1) Vert. esim. *Th. Örtenblad*, Anteckningar om trädens biologi, e. m. — Siv. 35.

*Gustaf Hempel, Karl Wilhelm*, Die Bäume und Sträucher des Waldes, II Abt., e. m. — Siv. 16.

2) *Hofmann* sanoo ensikesäisten haavantaimien voivan taimimaassa tulla 20 à 25 cm pitkiksi. Jos taimet koulutetaan 1-vuotisina, ovat ne toisena syksynä 1.6—1.8 m pitkiä. *E. Hofmann*, Zur Anzucht der Aspe. F. Cbl., 1902. — Siv. 364—.

Samantapaisia ilmoituksia on muitakin. 1-vuotisena on taimi metsämaalla usein yli 20 cm, 2-vuotisena yli 70 cm. *Guse*, Einiges über die Espe. A. F. u. J. Z., 1912. — Siv. 376.

3) Tutkimuksia eri koivulajien pituuskasvusta on tehnyt m. m. *Örtenblad*. Hän huomasi rauduskoivun erittäinkin hiekkamaalla kasvavan nopeammin kuin hieskoivun. Savimaalla oli suhde päinvastainen. 4-vuotisten, 1-vuotisina koulutettujen taimien pituuserot olivat kuitenkin jotenkin pienet; taimet olivat keskimäärin 80—104 cm pitkiä. *Th. Örtenblad*, Om skogarne och skogshushållningen i Norrland och Dalarne, e. m. — Siv. 43.

Yleensä on koivun taimen pituuskasvu rikkomattomalla maalla ensi vuosina hidas. Esim. *C. G. Holmerz, Th. Örtenblad*, Om Norrbottens skogar, e. m. — Siv. 36. — Rikotussa maassa sanoo *Helms* koivun tulevan ensi vuonna 10—11:kin tuumaa pitkäksi. Taimimaassakin on sen kasvu usein hitaampi; 1—3' pitkä on se tavallisesti 3—4-vuotisena. *Joh. Helms*, Birken paa Tidsvilde-Frederiksværk Distrikt, e. m. — Siv. 229, 266. Eri koivulajien suhde erilaisiin maanlaatuihin siv. 223—.

4) Eri puulajien pituuskasvun suhteista eri ikäkausilla on tietoja m. m. *Heinrich Mayr*, Waldbau, e. m. — Siv. 132—.

Myöskin vesojen pituuskasvusta on tutkimuksia vähän. Varsinaisia vesametsiä kaskimaitten tavallisimmista lehtipuista onkin kasvatettu aniharvoin. Vertailevia tutkimuksia rauduskoivun siemen- ja vesametsien kasvusta on Saksassa kuitenkin tehty, ja tuloksina mainitsee näistä m. m. *Hartig*,<sup>1)</sup> että koivun vesojen kasvu on ensi 5-vuotiskautena 4—5 kertaa suurempi kuin siementaimien. Jo seuraavan 5 vuoden kuluessa tasoittuu ero kokonaan, joten molemmat ovat 10 vuoden vanhoina jotenkin yhtä pitkiä. Tästä lähtien on siemenestä syntyneillä puilla  $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$  suurempi kasvu kuin vesoilla.<sup>2)</sup>

Tekemieni havaintojen mukaan on rauduskoivun vesojen korkeus mustikka-tyyppiä vastaavilla ja jonkunverran sitä paremmillaikin kaskimailla keskimäärin seuraava:

2-vuotisena	.....	1.0 m	10-vuotisena	.....	4.7 m
4- »	.....	1.8 »	12- »	.....	5.7 »
6- »	.....	2.7 »	14- »	.....	7.0 »
8- »	.....	3.6 »	16- »	.....	8.2 »

Nämä luvut sopivat jotenkin hyvin samanlaisissa oloissa kasvavalle lepällekin, mutta yli 16-vuotisisissa metsiköissä hidastuu sen kasvu nopeammin kuin koivun. Raudus- ja hieskoivun vesojen kasvussa ei tällaisella maalla suurta eroa ole. Haavan ja raidan vesat kasvavat joskus ensi vuosina jotenkin yhtä nopeaan kuin edelliset, mutta jonkun vuoden kuluttua jäävät ne jällelle.

Mitä saman puulajin kanto- ja juurivesojen kasvuun tulee, kasvavat edelliset useasti nopeammin kuin jälkimmäiset. Kantovesat voivatkin useimmiten käyttää hyväkseen voimakkaampaa juuristoa kuin juurivesat (vert. siv. 175—), joitten emäjuuret ovat kyllä laajat, mutta vesomiskohdassa sivuhaaroja aluksi hyvin vähän. Emäkannon

<sup>1)</sup> *Theodor Hartig*, Vollständige Naturgeschichte der forstlichen Culturpflanzen Deutschlands, e. m. — Siv. 275—, 287. Erialaista kasvupaikkaa ei näissä vertailuissa ole nähtävästi otettu tarpeeksi huomioon.

<sup>2)</sup> Tietoja vesojen kasvusta on vielä m. m. *Th. Örtenblad*, Om skogarne och skogshushållningen i Norrland och Dalarna, e. m. — Siv. 44—. Hyvällä hakamaalla oli eri koivulajien vesain pituus seuraava:

rauduskoivun: 1-v. 6.0 dm, 2-v. 11.5 dm, 3-v. 16.9 dm, 4-v. 22.5 dm;  
hieskoivun: » 6.3 » » 12.2 » » 17.7 » » 23.3 »

Sanottavaa eroa ei siis ollut eri koivulajien välillä. Huomattava kuitenkin on, että hieskoivu kasvoi tuoreimmilla kohdilla. Kummankin lajin suurimmat yksilöt olivat 4-vuotisia 3.1 m. Poikkeustapauksissa sanoo *Örtenblad* tavanneensa 4-vuotisia vesoja, jotka olivat yli 4 m pitkiä.

suuruus, ikä, terveydentila, vesojen syntymäkohta ja erittäinkin se, syntykö samaan kantoon enemmän tai vähemmän vesoja, vaikuttavat kantovesojen kasvuun.

Tuloksena edellisestä on, että eri puulajit järjestyvät pituuskasvuunsa nähden ja kerrostuvat tämän ominaisuutensa perusteella sekametsiköissä tavallisilla kaskimailla luonnon oloissa seuraavalla tavalla, jos pisimmät puulajit (kehitysluokat) luetellaan ensimmäisinä. Haapa ja raita, joitten kasvu on yleensä vaihtelevin, ovat luettelosta jätetyt pois. Koivulla tarkoitetaan tässä yhteydessä etupäässä rauduskoivua.

Puitten ollessa						
5 v.	10 v.	15 v.	20 v.	25 v.	30 v.	35 v.
{ L. vesat	{ L. vesat	{ L.	{ L.	{ L.	{ L.	{ Ko.
{ Ko. »	{ Ko. »	{ Ko. vesat	{ Ko. vesat	{ Ko. vesat	{ Ko.	{ L.
L.	L.	{ L. »	{ L. »	{ Ko.	Ko. vesat	Ko. vesat
Ko.	Ko.	Ko.	Ko.	{ L. vesat	L. »	M.
M.	M.	M.	M.	M.	M.	L. vesat
Ko.	K.	K.	K.	K.	K.	K.

Seuraavina kehityskausina kohoaa mänty yhä korkeammalle, kunnes se tapaa koivun ja menee siitä edelle. Eri oloissa tapahtuu tämä eri aikoina, *Blomqvistin* mukaan hyvänpuoleisella kaskimaalla 80 vuoden tienoilla. Samaten jouduttaa kuusikin kasvuaan.

Kuten etempänä nähdään, kerrostuvat puulajit tasaikäisessä sekametsikössä monesti toisellakin tavalla.

Syntytapansa perusteella on kaskimetsät ryhmitetty seuraavassa kolmeen luokkaan: siemenistä syntyneet kaskimetsät — siemenmetsät vesoista syntyneet kaskimetsät — vesametsät, sekä siemenistä ja vesoista syntyneet kaskimetsät — välimetsät. Kahta ensimmäistä metsikkömuotoa on jotenkin vaikea tavata puhtaana. Yksityisiä puuta, jotka ovat toisella tavalla syntyneet kuin muut puut, mutta jotka eivät metsikön kehitykseen ole vaikuttaneet, ei metsikön muotoa määrättäessä voidakaan ottaa huomioon. Usein käy raja eri metsikkömuotojen välillä epävarmaksi siitäkin syystä, että erittäinkin vanhoissa metsiköissä, joissa eri tavalla syntyneiden puitten korkeus-



erot ovat tasautuneet ja vesaryhmistä jälellä ainoastaan yksityisiä puita, on vaikea päättää, millä tavalla syntyneistä puista kulloinkin on kysymys. Useimmiten kasvavat kyllä vesat alussa siksi paljon nopeammin, että tarkastamalla vanhempain puitten sisimpiä vuosilustoja maanrajassa, voi varmasti päättää, millä tavalla puu on saanut alkunsa. Mustikka-tyypin kaskiahoilla kasvavien rauduskoivujen taimien olen huomannut olevan tyvestä kuoren alta keskimäärin seuraavan vahvuisia: 4-vuotiaina 0.5 cm, 5-vuotiaina 0.8 cm, 6-vuotiaina 1.2 cm, 7-vuotiaina 1.7 cm j. n. e. Lepän taimet sitävastoin ovat usein 3-vuoden vanhoina 1.4, 4—2.1, 5—3.0, 6—3.9 ja 7—5.0 cm paksuja. Niinhyvin lepän kuin koivun vesojen vastaava paksuus on esim. 7-vuotisina 5—6 cm. Eri tavoilla syntyneitä leppiä on siis tämän perusteella vaikea erottaa, erittäinkin jos taimet ovat kasvaneet harvassa. Koivuista on vaikea selvää saada erittäinkin silloin, kun vesat ovat alussa hitaasti kasvaneet, kuten kaskimailla monien häiriöitten takia usein sattuu.

Kaskimetsien vaihtelevaisuus vaikuttaa myöskin sen, että samankin puulajin *runkomuoto* vaihtelee niissä hyvin paljon. Voidakseni tämänkin avulla selittää erilaisten metsikköjen — ja eri kehitysluokkainkin — taloudellista arvoa, tein useista havaintoaloista myöskin runkomuototutkimuksia. Näihin käytin tapaa, jota *Cajanus* on muutama vuosi sitten suositellut,<sup>1)</sup> ja jolla on se etu, ettei puitten vaihteleva pituus estä hyvinkin erikokoisista puista saatuja tuloksia toisiinsa vertaamasta, kuten muissa menettelyissä on asianlaita.

Puun rungon muoto kuvataan tässä suhteina  $q_1 = \frac{d_1}{h_1}$ ,  $q_2 = \frac{d_2}{h_2}$ ,  $q_3 = \frac{d_3}{h_3}$ , — — —  $q_9 = \frac{d_9}{h_9}$ , jossa  $d_1, d_2, d_3$  j. n. e. tarkoittavat puun rungon läpimittaa  $\frac{1}{10}, \frac{2}{10}, \frac{3}{10}$  j. n. e. puun pituutta latvasta lukien sekä  $h_1, h_2, h_3$  j. n. e. vastaavien mittauskohtien etäisyyttä puun latvasta. Puitten paksuusmittaukset olen tehnyt kuoren päältä millimetrin tarkkuudella ja laskenut  $d:n$  arvot kahden kohtisuoraan toisiaan vastaan tehdyn mittauksen tuloksista. Puun pituuden olen mitannut desimetrin tarkkuudella.

Liitteessä V ovat tulokset näistä muototutkimuksista. Parhaimman kuvan eri puiden muodon eroavaisuudesta saisi piirtämällä  $q:n$

<sup>1)</sup> *Werner Cajanus*, Puunrungon muotoa koskevia tutkimusmetoodeja. S. Metsänhoitoyhd. Julk., 1911. — Siv. 363 —.

arvojen perusteella grafillisia käyriä. Näillä olisi sitä enemmän arvoa, kuta useammasta samaa metsikkömuotoa tai kehitysluokkaa vastaa- vasta puusta ne olisivat keskiarvoja. Täysin luotettavain tulosten saamiseen on aineisto kuitenkin liian pieni. Sellaisenaankin kuvaavat kuitenkin  $q:n$  arvot puun muodon hyvin. Eri tavalla syntyneitten metsikköjen puitten runkomuodon eroa osoittavat esim. lepistä  $n:ot$  17 sekä 78 ja 79 saadut luvut. Näistä on ensimmäinen vesasta syntynyt haaralattvainen ja huonorunkoinen alikasvuleppä ja toiset tasaikäisen tiheän siemenlepikön puita. Vesoista ovat saaneet alkunsa myöskin rauduskoivut  $n:ot$  80 ja 87, jotavastoin esim. hav.  $n:o$  25 hyvämuotoiset koivut ovat tasaikäisestä metsiköstä otetut. Harvassa kasvaneitten oksikkaitten puitten muoto on huono siemenmetsässäkin, kuten puut  $n:ot$  55—57 osoittavat. Saman kehitysluokan puilla ei läheskään aina ole yhtäläinen muoto eri metsiköissä, ja usein vaihtelee se sammassakin metsikössä (esim.  $n:ot$  11—16). Ihometsäkuusien (IIb., IV) muoto vaihtelee paljon siitä huolimatta, ettei niillä oksatonta runkoa ainakaan sanottavasti ole, etupäässä sen mukaan, kuinka rehevä oksisto on (esim.  $n:ot$  18—21, 27, 47, 82 j. n. e.). Esimerkkeinä siitä, että saman metsikön varjoon jääneillä puilla on runkomuoto usein parempi kuin vallitsevilla puilla, ovat männyt  $n:ot$  54 ja 46, joista edellinen on II b luokan pienilatvuksinen solakka puu ja jälkimmäinen I b luokan suhteellisesti oksaisempi edustaja.

Vertauksen vuoksi on puista myös laskettu muotosuhde  $\frac{d_s}{d_r}$  eli puun keskeltä mitatun läpimitan suhde rinnankorkeusläpimitaan, jota suhdetta *Schiffel*<sup>1)</sup> ja *Maass*<sup>2)</sup> ovat käyttäneet puun rungon muodon määrittämiseen. Puitten koon vaihdellessa ei tällä luvulla ole suurtakaan arvoa (vrt. esim. puita  $n:ot$  18, 21, 43 y. m.).

Eri metsikkölajien yhteydessä viitataan lähemmin niissä tehtyihin muototutkimuksiin.

## A. Siemenmetsät.

### 1. Puhtaat mäntymetsät.

Puhtaista männyntaimistoista on siv. 142 (hav.  $n:o$  83) ollut esimerkki. Taimistosta syntyvän nuoren metsän kehitystä kuvaa seu-

<sup>1)</sup> *Adalbert Schiffel*, Form und Inhalt der Fichte. Mitth. a. d. forst. Versuchsw. Österr., H. XXIV, 1899.

<sup>2)</sup> *Alex. Maass*, Esim. Tabell för träduppskattning. Skogsvårdsför. Tidskr., fackuppl., 1909. — Siv. 27—.

raava Vesijaon kruununpuistosta kaskeen kylvetystä männyn taimistosta otettu

hav. n:o 67. Myrt.-Oxal. t., ala 3 a ( $13 \times 23 \text{ m}^2$ ), 25 v. Alalla kasvavat kuuset ovat luonnon siementämiä, eivätkä ole mäntyjen kehitykseen sanotavasti vaikuttaneet. Lehtipuita on vesottu 3 kertaa; nämä ovat tietysti jonkunverran häirinneet mäntyjen kasvua. Havainto on tehty 1912, joten kehitysluokat on määrätty siihen asti käyttämälläni tavalla.

Puulaji	Kehitysluokka	Paksuusluokka, cm								Yhteensä
		2	4	6	8	10	12	14	16	
Männyt	I a .....	—	—	—	—	—	—	3	1	4 — 2.0 %
	I b .....	—	—	1	6	30	10	4	2	53 — 26.9 %
	I c .....	—	—	5	9	6	—	—	—	20 — 10.2 %
	II a .....	—	—	22	10	—	—	—	—	32 — 16.2 %
	II b .....	—	3	3	—	—	—	—	—	6 — 3.1 %
	II c .....	30	47	5	—	—	—	—	—	82 — 41.6 %
	Kpl.	30	50	36	25	36	10	7	3	197
%	15.2	25.4	18.2	12.7	18.3	5.1	3.6	1.5	100.0 %	
Kuuset	I a .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	I b .....	—	—	—	—	1	—	1	—	2 — 6.3 %
	I c .....	—	—	—	2	—	—	—	—	2 — 6.2 %
	II a .....	—	1	2	1	—	—	—	—	4 — 12.5 %
	II b .....	11	8	4	—	—	—	—	—	23 — 71.9 %
	II c .....	1	—	—	—	—	—	—	—	1 — 3.1 %
	Kpl.	12	9	6	3	1	—	1	—	32
%	37.5	28.1	18.8	9.4	3.1	—	3.1	—	100.0 %	

Metsikön kehityksen nopeutta tällä ikäkaudella todistaa kehitysluokkaan II c kuuluvien puitten lukuisuus. Näistä kuuluu suurin osa pienimpiin paksuusluokkiin, kuten luonnollista on. Hehtaarin alalle tulisi havaintoalan mukaan noin 6,500 mäntyä, joista noin 3,800 on vielä hengissä. — Osoitteeksi siitä, minkälainen puhtaitten mäntymetsien kehitys on *Blomqvistin* tutkimusten mukaan etelä-Suomessa, olen hänen saamiensa puulukujen perusteella <sup>1)</sup> laatinut seuraavan taulun.

<sup>1)</sup> *A. G. Blomqvist*, Suomen puulajit metsänhoidolliselta kannalta. I, Mänty, Helsingissä, 1892. — Siv. 40—.

Vert. *Olli Heikinheimo*, Harvennushakkaukset. Maahenki, jälkimäinen osa, Helsinki, 1910. — Siv. 664.



Kuv. 58. Kaskeamisen jälkeen syntynyttä melkein puhdasta, apuharvennettua n. 70-vuotista männikköä. — Punkaharju, Kaarnaniemi.



Kuv. 59. Raiskattua n. 70-vuotista mäntykaskimetsää. — Sulkava, Lohikoski.







Kuv. 60. Istutetun kuusikon päälle kasvanutta luonnon siementämää, hyvin oksaista mäntyä Punkaharjun kruunupuistossa.



Metsikön ikä, vuotta	Mäntymetsikkö					
	parhaalla maalla:			mäntykankaalla:		
	puita kpl	kuollut 10 vuoden aikana puita		puita, kpl	kuollut 10 vuoden aikana puita	
		kpl	%		kpl	%
10 .....	14,182	9,536	67	18,234	11,945	65
20 .....	4,646	884	19	6,289	1,104	18
30 .....	3,762	863	23	5,185	1,101	21
40 .....	2,899	715	25	4,084	928	23
50 .....	2,184	438	20	3,156	648	21
60 .....	1,746	261	15	2,508	466	19
70 .....	1,485	184	12	2,042	340	17
80 .....	1,301	150	12	1,702	262	15
90 .....	1,151	138	12	1,440	183	13
100 .....	1,013	132	13	1,257	163	13
110 .....	881	91	10	1,094	122	11
120 .....	790			972		

Parhaalla maalla olisi siis tämän mukaan kuollut 10 ja 120 ikävuoden välisenä aikana 94 %, huonolla maalla 95 % puista. — Puita, joista tämä vanha metsikkö kehittyy, on kysymyksessäolevassa metsikössä 28.9 % puitten luvusta (kehitysluokat I a ja I b).

Metsikön tiheydestä johtuu myöskin männyn hyvä muoto (liite V, n:ot 68, 69).

Kuv. 58 osoittaa kuivalla maalla kasvavan tasaikäisen apuharvennetun kaskimännikön laatua. Metsikkö on syntynyt luonnonsiemennyksen kautta Punkaharjun kaltevalle laiteelle, jossa maa vastaa parhaiten kanerva-puolukka-tyyppiä. Valtaluokkiin kuuluvia koi-juja on metsikössä vielä siellä täällä. — Kuv. 59 näyttää taas jätettä jotenkin edellisen ikäisestä mutta parempikasvuisesta mustikka-tyypin kaskimänniköstä, jossa propsihakuun jälkeen on jällellä etupäässä kehitysluokkia (*Schotten*<sup>1)</sup>) II a ja II d.

Erittäin yleisiä kaskiahoilla ovat myöskin männiköt, joissa puut ovat hyvin lyhytvartisia ja oksaisia — »räkämäntyjä». Nämä synty-

<sup>1)</sup> *Schotten* kehitysluokista huomautetaan aina käyttämällä merkkiä (S.).



vät joko alkujaan puhtaista harvoista männyntaimistoista, taikka — kuten useammin on asianlaita — ahoa laidunnettaessa ja niitettäessä. Tällaisen metsikön tyyppillinen mänty nähdään kuvassa 60. Kun tällaisten puitten huonot ominaisuudet eivät periydy, voidaan näitä mäntyjä käyttää siemenpuinakin.<sup>1)</sup> Yhtenä esimerkkinä täten syntyneistä kauniista männyn taimistoista on siv. 142 mainittu 13-vuotinen tiheä männikkö Soanlahden Prolavaarassa.

## 2. Puhtaat kuusimetsät.

Tasaikäisten kuusikkojen kehitys on *Blomqvistin* aineiston <sup>2)</sup> mukaan seuraava:

Metsikön ikä, vuotta	K u u s i m e t s i k k ö				
	parhaalla maalla:			huonolla maalla	
	puita, kpl	kuollut 10 vuoden aikana puita		puita kpl	kuollut 10 vuoden aikana, kpl
		kpl	%		
20 .....	10,130	5,033	50	14,117	7,058
30 .....	5,097	1,699	33	7,059	2,353
40 .....	3,398	781	23	4,706	1,084
50 .....	2,617	621	24	3,622	858
60 .....	1,996	331	17	2,764	458
70 .....	1,665	237	14	2,306	331
80 .....	1,428	204	14	1,975	281
90 .....	1,224	170	14	1,694	235
100 .....	1,054	136	13	1,459	189
110 .....	918	102	11	1,270	142
120 .....	816			1,128	

<sup>1)</sup> Vert. *A. K. Cajander*, Puulajien maantieteelliset rodut ja puurotujen jalostaminen. Metsät. Aikak., 1915. — Siv. 23.

Vert. tähän: *T. J. Blomqvist*, Det finska svedjebruket. Skogsvårdsför. Tidskr., 1907. — Siv. 247—.

<sup>2)</sup> *A. G. Blomqvist*, Suomen puulajit metsänhoidolliselta kannalta. II, Kuusi, Helsingissä, 1891. — Siv. 42—.

Vert. *Olli Heikinheimo*, Harvennushakkaukset, e. m. — Siv. 664.



Kuv. 61. Vanhalle tukinbakuualalle raivattuun kaskeen nous-  
sut 34-vuotinen hyvin tiheä rauduskoivikko. Edessä joitakin  
haapoja. — Heinävesi, Huuhtamäki.



Näihin verrattavia tutkimuksia ei kaskimailta sanottavasti saa. — Suojärvellä olen Venäjän valtion omistamissa metsissä nähnyt erään 29-vuotisen melkein täydelleen puhtaan puolukka-tyypin kuusikon, jossa aarin alalla oli yli 200:kin keskimäärin 1.2 m korkeaa puuta. Tämäkin havainto todistaa kuusen huonoa »kerrostumiskykyä», erittäinkin huonolla maalla. Kysymyksessä oleva kuusikko oli vanhan kuusimetsän ympäröimä, joten sen synty on täten selitettävissä.

Kaskeen kylvämällä nousseihin kuusikkoihin, samaten kuin rasiksi jääneihin kohtiin, ilmestyy kuusikon joukkoon tavallisesti siksi paljon lehtipuita, että ne vaikuttavat alla olevien kuusien kasvuun. Seuraavissa havainnoissa ei näistä kuitenkaan ole sanottavaa haittaa ollut.

Hav. n:o 60. Padasjoki, Vesijaon kruununpuisto. Rasiksi jäänyt osa: Myrt.-Vacc. t., a:lla keskim. 180 kpl keskim. 2 m pitkä (pisimmät 5—7 m), 20-v. k. — Kaskettu osa: Myrt.-Oxal. t., kylvetty k. ja m. siementä, nyt jotenkin puhdas 17-v. k. taimisto, joka harvempaa ja keskimäärin pitempää kuin edellinen.

Hav. n:o 119. Heinävesi, Haukkamäki, Myrt. t. Rasiksi jääneellä osalla: harvahaikoja 35-v., rinnankork. keskimäärin 23 cm täyttävää, 10—15 m pitkä k. — Kasketulla osalla: harvan lehtimetsän joukossa 29-v., keskim. 6—8 cm vahvaa 2—5 m korkeaa k.

Syynä kuusien pienuuteen edellisen havaintoalan rasiksi jääneellä osalla on etupäässä maanlaatu ja metsikön tiheys. Jälkimmäinen havaintoala osoittaa tavallista suhdetta rasiksi jääneen ja kasketun osan kuusien kasvussa, joskaan ero ei aina ole näin suuri.

### 3. Puhtaat koivumetsät.

Siemenestä syntynyt rauduskoivun taimisto on mainittu m. m. siv. 142 (kuv. 15). Tällaisista taimistoista syntyvät metsät voivat kehittyä sopivallakin maalla hitaasti. Tästä on esimerkkinä seuraava

hav. n:o 144, kuv. 61. Heinävesi, Huuhtamäki, Myrt. t., vanhalle tukinakuualalle raivattuun kaskeeseen noussut 34-v. rauduskoivikko, jossa vähän siemenestä syntyneitä h. Metsikkö tavattoman tiheää, puut keskimäärin 6 cm paksuja 9 m pitkiä.

Jos metsikkö on harvempaa taikka siinä kasvaa vähän jotakin koivua kestävämpää puulajia, on tulos paljon edullisempi. Tällaisessa metsikössä on pääasiassa ainoastaan valtuokan puita. Erinomainen rauduskoivikko on m. m. se, josta kuv. 62 on otettu ja seuraava havainto tehty.



Hav. n:o 132. Heinävesi, Hukkamäki, Myrt. t., ikä 31 v. Metsikössä on nähtävästi joitakin vesoista syntyneitä ko. Välipuuna on ollut siemen- ja vesaleppää, joka nyt on kokonaan kuollut. Metsikössä ainoastaan kehitysluokkia I b ja joitakin I c. Alalla myös joitakin elpyviä alikasvuk.

Ehdottomasti eniten on kehitysluokan I b puita seuraavassakin metsikössä.

Hav. n:o 27. Soanlahti, Pirttivaara kr. maalla, Calamag. t., ikä 61 v. Melkein kaikki ko. siemenestä syntyneitä, l., joita on ollut ainoastaan vähän, ovat kuolleet. — I b ko. (liite V, puu n:o 29) 21.0 m, oksatonta runkoa 64.3 %, I b—I c ko. jotenkin saman pituinen (n:o 28) vaikka paljon hienompi, II a (latvus säännöllinen) 14.8 m. Nyt on I a luokankin puitten kasvu hidastunut, esim. n:o 29 oli: 6 m pitkä 15-v., 9 m — 23-v., 12 m — 29-v., 15 m — 35-v., 18 m — 44-v. 6 m päässä on sama puu kasvanut paksuutta: 10 v:ssä 6.0 cm, 20 v:ssä 8.5 cm, 30 v:ssä 12.3 cm, 40 v:ssä 14.7 cm. Puitten muoto on hyvä. — 5 a suuruisella ympyräkoelalla ja-kautuivat koivut seuraavalla tavalla kehitysluokkiin:

Kehitys- luokka.	Paksuusluokka, cm										Yhteensä	
	8	10	12	14	16	18	20	22	26	28		
I a ....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
I b ....	—	—	—	7	9	10	6	11	1	1	45 — 65.2 %	
I c ....	1	—	5	3	—	1	—	—	—	—	10 — 14.5 »	
II a ....	—	1	3	4	1	—	—	—	—	—	9 — 13.0 »	
II b ....	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	2 — 2.9 »	
II c ....	—	1	—	—	2	—	—	—	—	—	3 — 4.4 »	
Kpl	2	3	8	14	12	11	6	11	1	1	69	
%	2.9	4.3	11.6	20.3	17.4	15.9	8.7	15.9	1.5	1.5	100.0 %	

Siemenistä syntyneistä puhtaista hieskoivikoista ei tarkempia tutkimuksia ole tehty. Raudus- ja hieskoivun suhdetta samassa metsikössä ja eri maanlaaduilla selittävät seuraavat havainnot. Niissä olevat muut puulajit eivät nimittäin ole metsikköjen kehitykseen sanottavasti vaikuttaneet.

Hav. n:o 99. Heinävesi, Mikkelin hoitoalue, Karvio, Rouvanlehto, kivinen Myrt. t., raudusko. ikä 54 v., hiesko. nähtävästi sama, parista III pituusluokan puista voitiin kuitenkin laskea ainoastaan 43 ja 45 v. Jo alunpitäen ovat jälkimmäiset kasvaneet hyvin hitaasti, edelliset jotenkin ta-



Kuv. 62. 31-vuotinen mustikka-tyypin kaskeen syntynyt rauduskoivikko, jossa leppien varjoon jouduttua ja kuoltua on ainoastaan valtaloukkien koivuja. Metsikköä ei ole hakattu. — Heinävesi, Hukkamäki.



saisesti, paitsi viime 10 v. hyvin hitaasti. — Eri pituusluokkiin (*S.*) ja-kautuivat puut 3 a suuruisella alalla seuraavalla tavalla: <sup>1)</sup>

	Raudusko.	Hiesko.	M.	L.
I .....	19 kpl 47.5 %	—	5 kpl 26.3 %	1 kpl 16.7 %
II .....	6 » 15.0 »	—	4 » 21.1 »	—
III.....	15 » 37.5 »	4 kpl 40.0 %	8 » 42.1 »	3 » 50.0 »
IV.....	—	6 » 60.0 »	2 » 10.5 »	2 » 33.3 »

Koealan kaikista rauduskoivuista kuuluu 40.0 % kehitysluokkaan I, 5.0 % I a ja 2.5 % I b. — Tämän pituusluokan puilla on jotenkin hyvä muoto (liite V, n:o 86).

Tämä kaskimetsissä tavallinen suhde eri koivulajien välillä on useassa muussakin havaintoalassa, kuten n:o 81 (siv. 225), n:o 88 (siv. 233).

Toinen asema on hieskoivulla tuoreilla mailla, kuten seuraava esimerkki osoittaa.

Hav. n:o 100. Otettu n:o 99 vieressä olevalta korpimaiselta kankaalta (havaintoalojen väliä n. 10 m), notkelmasta, jossa keväisin juoksee vettä. Koivujen ikä 45—49 v. 2 a laajuisella alalla ryhmittytyvät puut seuraaviin pituusluokkiin (*S.*):

	Raudusko.	Hiesko.	L.	K.
I .....	6 kpl 50.0 %	8 kpl 24.2 %	—	—
II .....	2 » 16.7 »	9 » 27.3 »	2 kpl 66.7 %	—
III .....	3 » 25.0 »	3 » 9.1 »	1 » 33.3 »	—
IV .....	1 » 8.3 »	13 » 39.4 »	—	3 kpl 100.0 %

Pienien kuolleitten koivujen tynkiä runsaasti, mahdoton sanoa kummanko koivulajin.

#### 4. Puhtaat leppämetsät.

M. m. sivulla 129, havainto n:o 239, on ollut kysymys puhtaista harmaaleppätaimistoista. Vanhempien lepikköjen kehitystä osoittavat seuraavalla sivulla olevat tulokset allamainitusta havainnosta.

Hav. n:o 79. Heinävesi, Karvio, Papinniemen tien ja maantien välinen niemeke, Myrt.-Oxal. t., ikä 23 v., ala 4 a. Alalla olevat ko. ja k. eivät ole vaikuttaneet lepikön kehitykseen. Pituusluok. (*S.*) I on 4 n. 13 m pituisia leppäryhmää (à 2—4 puuta), jotka ovat vesosta syntyneet.

<sup>1)</sup> Painatuskustannusten takia on, erittäinkin näin pienistä aloista, jätetty paksuusluokkajaoitus pois.



## Havaintoala n:o 79.

Pituus- ja puuluokka	Lepät								Hieskoivut						Kunnet				
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	Yhteensä puuluokka	Yhteensä pituusluokka	2	4	6	8	10	Yhteensä puuluokka	Yhteensä pituusluokka	
I.....	—	—	—	1	16	24	16	1	—	58—26.4	—	—	—	—	—	—	—	—	—
a.....	—	—	—	1	8	3	5	—	—	17—7.7	—	—	—	—	—	—	—	—	—
b.....	—	—	—	—	—	3	5	—	1	9—4.1	38.2 %	—	—	—	—	—	—	5.3 %	—
II.....	—	—	1	13	11	—	—	—	—	25—11.3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
a.....	—	—	—	4	2	1	—	—	—	7—3.2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
b.....	—	—	—	2	3	—	—	—	—	5—2.3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
c.....	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1—0.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
d.....	—	—	6	4	3	—	—	—	—	13—5.9	—	—	—	—	—	—	—	—	—
f.....	—	—	—	5	3	—	—	—	—	8—3.6	26.8 %	—	—	—	—	—	—	—	—
III.....	—	—	14	7	—	—	—	—	—	21—9.5	—	—	1	1	—	—	—	—	—
a.....	—	—	—	2	3	—	—	—	—	5—2.3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
d.....	—	—	—	12	4	—	—	—	—	16—7.3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
f.....	—	—	—	—	9	—	—	—	—	9—4.1	23.2 %	—	—	—	—	—	—	10.5 %	—
IV.....	—	—	2	—	—	—	—	—	—	2—0.9	—	4	6	3	—	1	1	6	1
a.....	2	3	—	—	—	—	—	—	—	5—2.3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
d.....	—	—	3	—	—	—	—	—	—	3—1.4	—	—	—	1	—	—	—	—	—
e.....	—	—	2	—	—	—	—	—	—	2—0.9	—	—	—	—	—	—	—	—	—
f.....	2	10	2	—	—	—	—	—	—	14—6.3	11.8 %	—	1	1	—	—	—	—	—
Kpl.	4	15	56	43	43	31	26	1	1	220	—	4	8	5	1	1	19	—	—
%	1.8	6.8	25.4	19.5	19.5	14.1	11.9	0.5	0.5	100.0	—	21.1	42.1	26.3	5.3	5.2	100.0	—	—
												11.1	11.1	66.7	11.1		100.0		



Kuv. 63. Tukinhakkuun jälkeen kasketulle maalle syntynyt  
31-vuotinen siemenlepikkö. — Heinävesi, Huuhtamäki.





Kuv. 64. »Kaskipeltoon» v. 1877—1881 istutettua siperialaista lehtikuusta Punkaharjun kruununpuistossa.



Kuv. 65. »Kaskipeltoon» v. 1880—1883 istutettua europalaista lehtikuusta Punkaharjun kruununpuistossa.







Kuv. 66. Kaskimaalle v. 1842 (1843) istutettua siperialaista lehtikuusta Kiteen pitäjän Koivikossa.



Kuv. 67. Kaskimaalle v. 1896 istutettua sembramäntyä Punkaharjun kruununpuistossa.



Tämä metsikkö on siis vielä hyvin tiheää. Vallitsevat puut ovat tästä huolimatta jotenkin oksaisia. Toisissa tapauksissa on tulos kuitenkin parempi, kuten

hav. n:o 136, kuv. 63. Heinävesi, Huuhtamäki, Oxal. t., ikä 31 v. Kuten kuvasta näkyy, on metsikössä pääasiassa I ja II pituusluok. (S.) puita, joitten rungosta n. 60 % on oksatonta. Paksummat puut 15 cm rinnankork. ja 13 m pitkiä. Metsikkö on syntynyt tukinhakuun jälkeen kaskettuun notkoon.

##### 5. *Keinotekoisesti kaskimaille perustetut lehtikuusi-, sembramänty-, pihtakuusi- y. m. metsät.*

Melkein kaikki huomattavammat ulkomaalaisia puulajeja kasvavat metsämme ovat kaskimaille (myös »kaskipeltoihin») muodostetut. Mainittavimmat näistä ovat Uudenkirkon,<sup>1)</sup> Kiteen ja Punkaharjun lehtikuusikot, joista kahdesta viimeainitusta kuv. 64, 65 ja 66 on otettu. Onnistunutta sembramäntyistutusta valaisee kuv. 67. Myöskin pihtakuusikoita on kaskimailla m. m. Punkaharjun ja Evon kruununpuistoissa.

##### 6. *Mänty-kuusi-sekametsät.*

Varjopuuna voi kuusi näissä metsissä olla männyn kanssa samantai eri-ikäinen, vaikkakin tällaiset tasaikäiset kaskimetsät ovat jotenkin harvinaisia. Seuraavat keinollisella tavalla syntyneet metsiköt valaisevat näitten kehitystä.

<sup>1)</sup> Kuvaava on seuraava ote julistuksesta »Hans Kejsler. Maj:ts Nädiga Kungörelse angående den öfwer Skogarnes wård i Wiborgs Län wordne Forstmästeri-Inrättningsens upphörande, Skogarnes förvaltning och Sägwerkens återförsättning i gång», 18 19/VII 16. — — — Hwarjemte till Lärkträdens förwarande för framtida åwerkan, Wi härigenom wele i Näder stadga, att den eller de af enskilde personer, hwilka utan tillstånd nedfälla eller nedfälla låta i sagde park redan befintelige eller framdeles uppwäxande Lärkträd, likasom de genom naturlig sådd af Lärkträdrön i Skogarne deromkring, ware sig å Krono- eller Skattejord tillkommande Lärkträd, skall anses med det ansvar, 62 § i Kongl. Skogs-Ordn. af den 1 Aug. 1805 utsätter för dem som nedfälla Ek å Kronans parker; hwaremot till wederbörandes uppmuntran, att enskildt och närmare wårda sig om de uppwäxande Lärkträdstelningarne Wi i Näder wele förunna enskildte Jordägare samt Kronohemmans-Åboer sådan ersättning och Stubbelön för wäl skötte och befredade, samt till storwirke tjenlige Lärkträd, som 42 § i berörde Skogsord., jemte Kongl. Förord. af den 27 Jan. 1807, för wårdade Ekar och storwirksträd utsätta. — Samling af Placater, e. m., 2 dl. — Siv. 259.



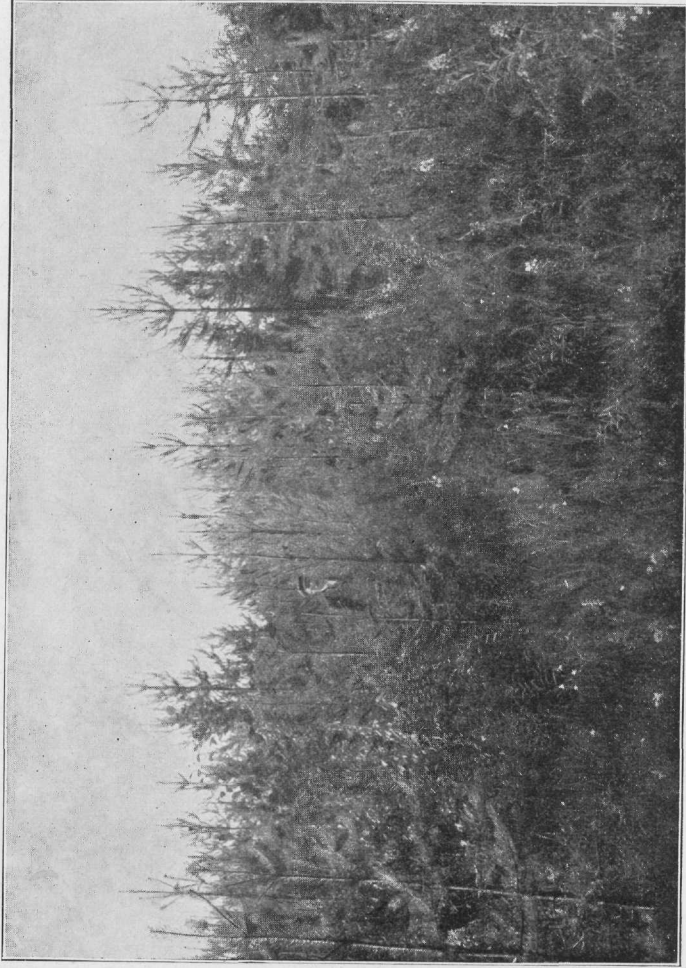
Hav. n:o 187, kuv. 68. Punkaharjun kr. puisto, Vacc.-Myrt. t., ikä 19 v. Kaskeon kylvetty hajakylvöllä m. (n. 3 kg. ha:lle) ja k. (n. 2 kg ha:lle), näistä m. vallitsevana.

Hav. n:o 68. Padasjoki, Vesijako, Myrt.-Oxal. t., ala 4 a (20 × 20 m<sup>2</sup>), ikä 20 v. Metsikkö syntynyt kaskeen toimitetun hajakylvön jälkeen. Kuten kehitysluokkataulusta näkyy, ovat m. vallitsevina, vaikka niitä onkin paljon vähemmän kuin k. Eri puulajit kasvavat etup. pienissä ryhmissä, joissa k:kin voi varttua vapaammin. — Puitten koko ja muoto nähdään liitteestä V (n:ot 71—74). — Kuolleita mäntyjä ei tässä metsikössä ole niin runsaasti kuin hav. n:o 67 (siv. 212).

Puulaji	Kehitysluokka	Paksuusluokka, cm								Yhteensä
		1	2—3	4	6	8	10	12	14	
Männyt	I a .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	I b .....	—	—	—	3	9	17	9	4	42 — 34.7 %
	I c .....	—	1	2	9	8	—	—	—	20 — 16.5 %
	II a .....	—	1	11	19	4	—	—	—	35 — 28.9 %
	II b .....	3	4	2	4	—	—	—	—	13 — 10.8 %
	II c .....	1	4	6	—	—	—	—	—	11 — 9.1 %
	Kpl. %	4 3.3	10 8.3	21 17.4	35 28.9	21 17.4	17 14.0	9 7.4	4 3.3	121 100.0 %
Kuuset	I a .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	I b .....	—	—	5	14	3	—	—	—	22 — 4.6 %
	I c .....	—	—	6	16	1	—	—	—	23 — 4.8 %
	II a .....	—	1	12	9	—	—	—	—	22 — 4.6 %
	II b .....	247	84	82	2	—	—	—	—	415 — 86.0 %
	II c .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Kpl. %	247 51.2	85 17.7	105 21.8	41 8.5	4 0.8	—	—	—	482 100.0 %

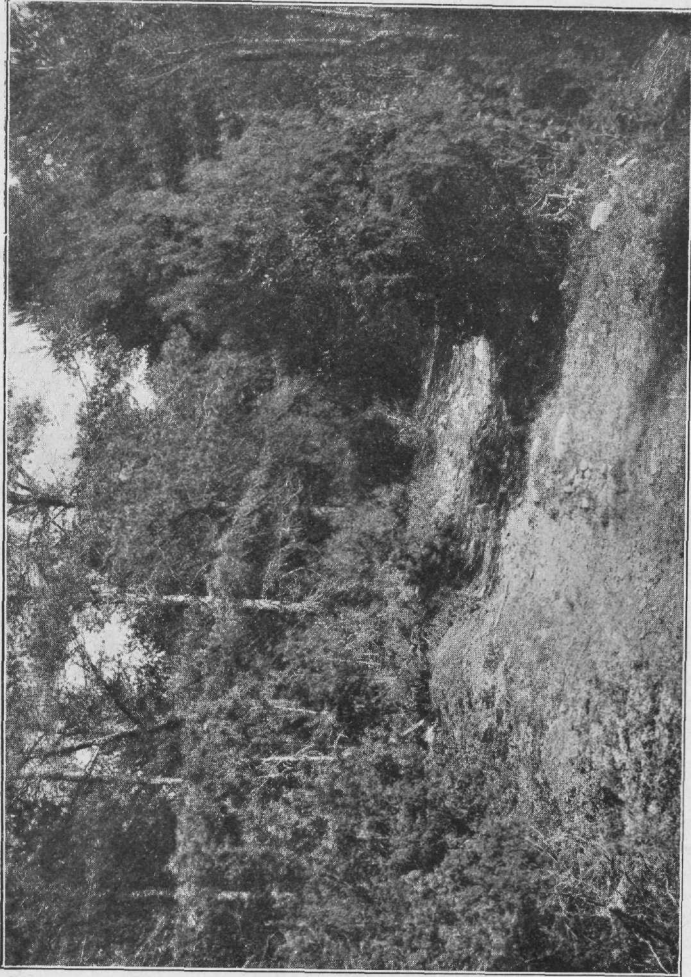
Hav. n:o 56. Loimola, Loimolan kylä, Vacc. t., ikä 33 v. M. ja k. siemenen hajakylvöstä kaskeen on syntynyt metsikkö, jossa a:lla keskim. 10 kpl 6—9 m pituista m. ja 175—250 kpl 1½—5 m pituista k.

Tasaikäisissä mänty- ja kuusikaskimetsissä onkin kuusi keskin-kertaisilla ja sitä huonommilla mailla nuoremmista metsiköissä alikasvuna. Paremmilla metsätyypeillä se erittäinkin metsikön tullessa vanhemmaksi alkaa vähitellen kohota valtuoluokkiinkin, jos päällä oleva metsikkö on tarpeeksi harvaa. Tätä kehitystä selittävät vielä



Kuv. 68. Männyn ja kuusen siemenen hajakylvöstä syntynyttä 19-vuotista taimistoa kaskimaalla Punkaharjun kruunupuistossa.





Kuv. 69. 40–52-vuotista mänty-kataja-sekametsää lähellä Kiteen kirkonkylää.





etempänä olevat havainnot. Männyn kasvua estävä kasken ruohottuminen ja vesottuminenkin edistävät usein kuusen valtaan pääsyä. Huuhinlammien läheisyydessä Heinäveden Karviossa oli 15-vuotisella mänty- ja kuusi-hajakylvöalalla vallitsevana n. 4 m pitkä kuusi; mäntyjä olivat myyrät tappaneet nakertamalla kuoren poistuvasta. Sitäpaitsi oli maa *Calamagrostis*-tyyppiä, joka yleensäkin jouduttaa kuusen vapautumista.<sup>1)</sup> Jos havupuut kasvavat harvassa ja karjan laiduntamisella estetään lehtipuitten kasvu, voi kuusi tällaisella maalla olla joskus jo 20-vuotisessa metsikössä männyn pituinen.

Eri-ikäisissä luonnon siementämissä kaskimetsissä, joissa kuusi on mäntyä nuorempi, on edellisen kituminen männyn alla vieläkin luonnollisempi. Kuta kuivempaa maaperä on, sitä suurempi on ero näitten puulajien jakautumisessa kehitysluokkiin. M. m. Karjalan »rigeikköjen» tiheys johtuu kuusen hitaasta kasvusta ja huonosta kerrostumiskyvystä. Seuraava esimerkki kuvaa kuusikon tiheyttä männikön alla kasvaessaan.

Hav. n:o 24. Soanlahti, Sammalvaara, Vacc.-Myrt. t., m. ikä 37 v., k. 30 v. A:n alalla m. 35 kpl, k. 247 kpl, joitten pituus vaihtelee 0.5—2 m. M. keskipaksuus rinnankork. 12 cm, paksuimmat 24 cm. Vallan kuolleita kuusia on alalla aivan aniharvoja.

### 7. *Mänty-kataja-sekametsät.*

Joskus on katajaa kaskimetsissä niin runsaasti, että se muodostaa toisten puulajien kanssa metsikköjä. Yleisimmät tällaiset puulajit ovat mänty ja leppä, ja useimmiten ovat näitten metsien syntyyn vaikuttaneet laiduntaminen, niitto ja hakkuut. — Kuv. 69 on otettu tällaisesta metsiköstä, ja valaisee sitä seuraava havainto.

Hav. n:o 254. Kiteen pitäjä, kirkonkylä, Vacc. t., hiekkaharjanne. Aikaisemmin on metsässä ollut lkin, nyt 45—50-v. 8—9 m korkeaa oksaista m. ja 40—52-v. ka. Kuvassa oikealla oleva kataja on 3.8 m korkea ja tyvestä 12.5 cm paksu, 51 v. vanha. Katajikko on paikoin hyvin tiheä, katajat suureksi osaksi pensaina.

### 8. *Mänty-koivu-sekametsät.*

Männyn ja koivun kasvusuhteet ovat keskihyvillä kaskimailla siksi samanlaisia, että nämä puulajit ryhmittyvät täysin tasaikäisissä

<sup>1)</sup> Vert. *E. Wuori*, Studien über die durch Brandkultur entstandenen Nadelholzbestände, e. m.

nuorissa ja keski-ikäisissä metsiköissä jotakuinkin samoihin kehitysluokkiin. Poikkeuksena on kuitenkin hieskoivu, joka voi kauvan elää männyn varjossakin. Rauduskoivun ja männyn valontarve on sitävastoin siksi suuri että jo vähäinenkin ikäeroitus tai maaperän muutos aiheuttaa toisistaan eroavain metsikkömuotojen synnyn. Tätä selittävät seuraavat muistiinpanot:

Hav. n:o 151, kuv. 70. Tohmajärvi, Onkamo, Uuranmaa, Vacc. t. (nyt 50 cm pitkää kanervaa). Kasvaa harvassa esiintyviä lehtipuuvesoja lukuunottamatta tiheää 11-v. m. ja raudusko. taimistoa. Tuoreemmilla kohdilla on ko. melk. m. mittaista, 1.7—2.0 m pitkää. Kuivemmillä rinteillä, kuten kuvan etualalla, on m. huomattavasti pitempää.

Samalla maalla on paljon noin 20-vuotisia metsiköitä, joissa huomaa aivan selvään samanlaisen suhteen: mustikka-tyypin tuoreimmilla kohdilla ja kumpujen N-rinteillä on koivu varjostanut mäntyä huomattavasti, kuivemmillä paikoilla ovat molemmat puulajit joko yhtä pitkiä tai on mänty pitempääkin.

Hav. n:o 69 (siv. 228) ja n:o 127 (siv. 235—) on suuri osa mäntyä joutunut koivun varjoon. Muut puulajit, erittäinkin leppä, ovat tulokseen myös vaikuttaneet.

Vanhemmissa metsiköissä pääsee mänty voitolle. Seuraavat esimerkit todistavat tätä.

Hav. n:o 34. Korpiselkä, Tolvajärvi, Lehtinenvaara, Myrt. t. rinne. K., joita on runsaasti, eivät ole m. ja ko. kehitykseen sanottavasti vaikuttaneet. M. ikä 60—65 v., ko. mahdoll. vähän nuorempia, k. 35—52 v. 15 a (30 × 50 m<sup>2</sup>) alalla jakautuivat eri puulajit seuraavasti:

Kehitysluok.	Ia	Ib	Ic	IIa	IIb	IIc	
M., 113 kpl, .....	0.9	55.8	9.7	10.6	1.8	21.2	%
Ko., 202 » .....	—	9.9	8.9	20.8	43.1	17.8	»
K., 328 » .....	—	—	—	—	100.0	—	»

M. kuuluu suurin määrä, 18.6 %, 22 cm paksuusluok., ko. 30.2 % 6, 26.2 % 8 ja 17.8 % 10 cm paksuusluok. Suurin m. on 34 cm paksu, suurin ko. 18 cm. Puitten pituus ja muoto liitteessä V, n:ot 45—54.

Hav. n:o 123. Heinävesi, Hukkamäki, Oxal.-Myrt. t., ikä n. 66 v. Metsikön puut on arvioitu seuraaviin pituusluok. (S.):

Pituusluok.	I	II	III	IV	
M., 40 kpl, .....	47.5	27.5	20.0	5.0	%
Ko., 27 » .....	37.1	25.9	37.0	—	»

Luokan I m. keskipituus on 25 m, ko. 22.5 m, joten jälkimmäiset ovat alkaneet jäädä jällelle.



Kuv. 70. Puolukka-tyypin kaskeen siementynyttä 11-vuotista männyn ja rauduskoivun taimistoa, jossa joukossa (korkeimmat puut) on lehtipuun vesaa. — Tohmajärvi, Onkamo, Uuranmaa.



Kuv. 71. 35-vuotinen kaskikoivikko, jossa on erittäin tiheä kuusi-ihometsä. — Korpiselkä, Lehmivaara.







Kuv. 72. Tasaikäinen 65-vuotinen koivu-kuusi-sekametsä, jossa kuusi on vapautumassa. — Soanlahti, Remsin korven saareke.



Edellisissä havaintoaloissa ovat koivut olleet rauduskoivuja, paitsi hav. n:o 34, jossa osa pienimmistä on hieskoivua. Hav. n:o 123 on ihometsänä 1.5—3 m pitkää hieskoivua, paikoin 10-kunta aarin alalla. Näitten ikää ei metsässä ole voitu tarkalleen määrätä; suurin osa on niistä kuitenkin yli 30 vuotta vanhoja. Eri koivulajien suhdetta mäntyyn osoittaa vielä m. m. hav. n:o 88 (siv. 233—).

### 9. Mänty-leppä-sekametsät.

Jos leppä kasvaa tällaisissa metsiköissä alunpitäen tiheässä, tappaa se nopean kasvunsa takia männyn vieläkin aikaisemmin kuin rauduskoivu. Hyvänä esimerkkinä ovat tästä hav. n:ot 152 (siv 228) ja 255 (siv 228). Kun lepän pituuskasvu ei ole maaperästä niin riippuvainen kuin koivun, on männyn tuhoutuminen siemenlepi-köissä melkein aina varma; nuorempana puulajina ei leppää nimittäin tässä metsikkölajissa ole. Lepän lyhyen iän takia pelastuu mänty kuitenkin muutamissa suotuisissa tapauksissa. Tämä seikka on vaikuttanut m. m. hav. n:o 88 (siv. 233—) metsikön syntyyn.

### 10. Koivu-kuusi-sekametsät.

Melkein poikkeuksetta on kuusi näissä metsiköissä ainakin jonkun aikaa ihometsänä, joka voi olla yhtä tiheää kuin metsikkölajeissa 6 ja 11. Kuv. 71 on otettu tällaisesta metsiköstä. Ainoastaan hyvällä kaskimaalla pääsee kuusi jo aikaiseen keski- ja ylimpiin pituusluokkiin, jos se, samaten kuin koivukin, kasvaa tarpeeksi harvassa. Tästä seuraava esimerkki.

Hav. n:o 33. Korpiselkä, Tolvajärvi, Lehtinen vaara, Myrt. t. Raudusko. 50—55-v., k. 36—40-v. (liite V, n:ot 36—44). 10 a alalla oli ko. 225 kpl, joista 44.4 % kuului I b luokkaan. K. oli 26, joista 15.2 % kuului II a luokkaan ja muut II b.

Kuv. 72 on tällainen 65-vuotinen metsikkö, jossa kuusi on vapautumassa. Metsästä on nyt kaikki koivut (hieskoivuja) pyälletty noin metrin korkeudella maasta, jotta ne kuivuisivat ja kuusi yhä varmemmin pääsi kasvamaan.

Koivikko harvenee muutenkin kuin yksinomaan vanhuuttaan. Erittäin yleinen on kaskimetsien koivikoissa n. k. maannou-  
sema, jonka takia koivut lahovat ja kaatuvat hyvinkin aikai-  
seen. Niin oli hav. n:o 33 elossa olevista koivuista 22.6 % tämän  
vahingoittamia ja hav. n:o 25 (siv 229—) 29.5 %. Hav. n:o 81  
(siv. 225) hieskoivuista on 43.5 % samalla tavalla turmeltuneita



(etupäässä III e), jotavastoin rauduskoivut ovat terveitä. Jälkimmäiset eivät lienekään tuholle varsin niin alttiit kuin edelliset. Tois-taiseksi ei liene tarkemmin tutkittu tämän taloudellisessakin suh-teessa erittäin haitallisen tuhon syntyä ja kehitystä. Sienillä (erittäin *Fomes nigricans*), on siinä kyllä osansa, mutta puolestani luulinis maan rajassa syntyväin pakkashalkeamain olevan taudin alkusyinä. »Maannousema» ei rajoitu määrättyllä tavalla syntyneihin tai erikoi-sella maanlaadulla kasvaviin koivikkoihin, se on jotakuinkin yhtä yleinen siemen- kuin vesametsissäkin, ja entisillä kytöviljelyksillä samaten kuin varsinaisilla vesiperäisillä mailla ei se nähtävästi ole tuhoisampi kuin kaskimaillakaan. Kuv. 73 osoittaa tällä tavalla turmeltuneen noin 50-vuotisen koivun tyvää.

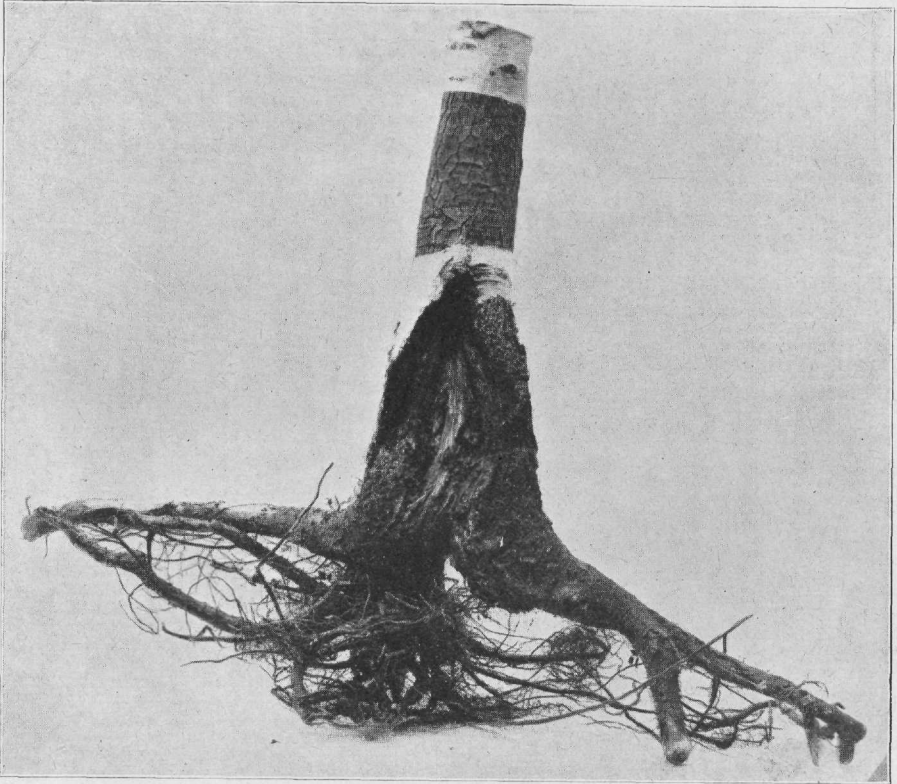
Myöskin lumi murtaa ja hävittää hyvin usein koivuja tällai-sessa metsikössä vapauttaen siten kuusia. Tällainen tapaus näh-dään kuvassa 74. 42 vuoden vanhassa, jotenkin tasaikäisessä metsi-kössä ovat puut entuudestaankin kasvaneet harvassa, joten osa kuusista on pitempiä. Toiselta puolen murtaa lumi myöskin kuusia, vaikkakaan ei varsin niin usein kuin metsikkömuodossa 11. Lunta vastaan onkin koivusta kuusille hyötyä; usein näkee metsikön par-haat ja pisimmät kuuset aivan koivun latvuksien alla, jossa ne voi-vat työntää latvaansa koivun runkoakin pitkin.

Jos kuusi on huomattavasti koivua nuorempaa, kehittyy se yleensä paremmin kuin tasaikäisissä metsiköissä. Ensiksikään ei sen tarvitse kitua tiheän koivikon alla, vaan pääsee se heti vapaammin kasvamaan, ja sitäpaitsi ei lumentuho näytä tuottavan sille kovin paljon haittaa. Erittäin reheviä nuoria kuusia olenkin tavannut useissa koivikoissa, samaten kuin lepiköissäkin.

### 11. Leppi-kuusi-sekametsät.

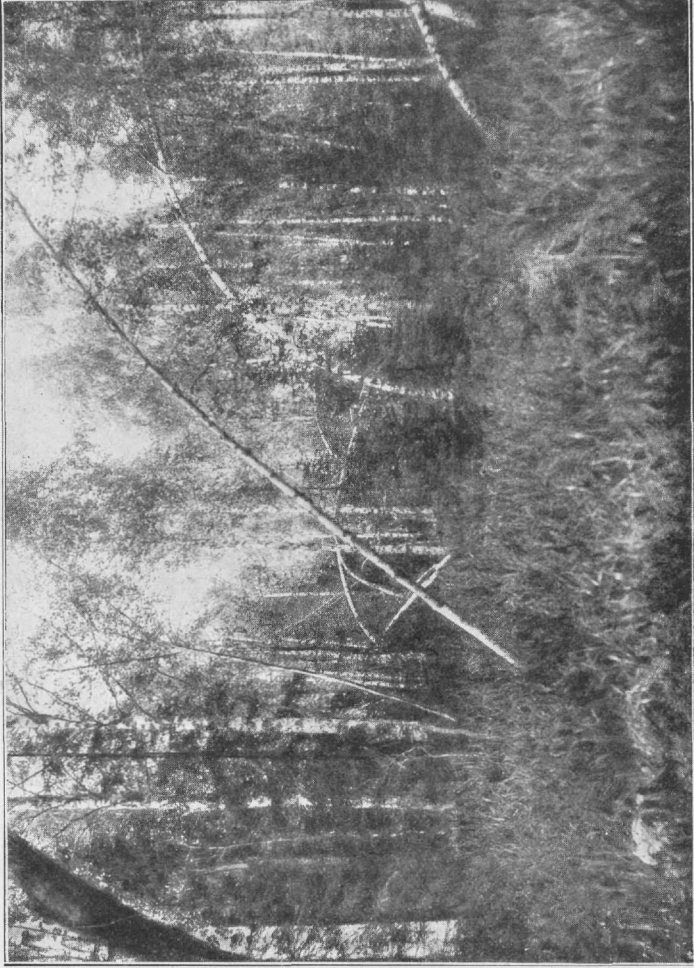
Nämä metsiköt ovat paljoa lyhytikäisempiä kuin metsikkö-laji 10. Se seikka, että siemenestä syntynyt lepikkökin kasvaa usein oksikkaaksi tai hyvin tiheäksi, vaikeuttaa suuresti kuusen kasvua. Kuv. 75 on otettu tällaisesta melkein tasaikäisestä metsiköstä, jossa juurimetsä on hyvin tiheä.

Kuusta turmelee lumi tässä metsikkölajissa runsaasti. Tuhoi-sin on se isoa kuusta kasvavien korpien laiteilla tai notkelmissa olevilla kaskimailla. Useissa tällaisissa metsiköissä olen laskenut paljon yli 50 % kaikista kuusista olevan melkein pilalle vahingoit-tettuja, tavallisesti latvapoikkeimia. Kuvaava esimerkki tästä on



Kuv. 73. Kaskikoivikoissa hyvin yleinen »maannousema» n. 50-vuotisen koivun tyvessä. — Tohmajärvi, Onkamo.





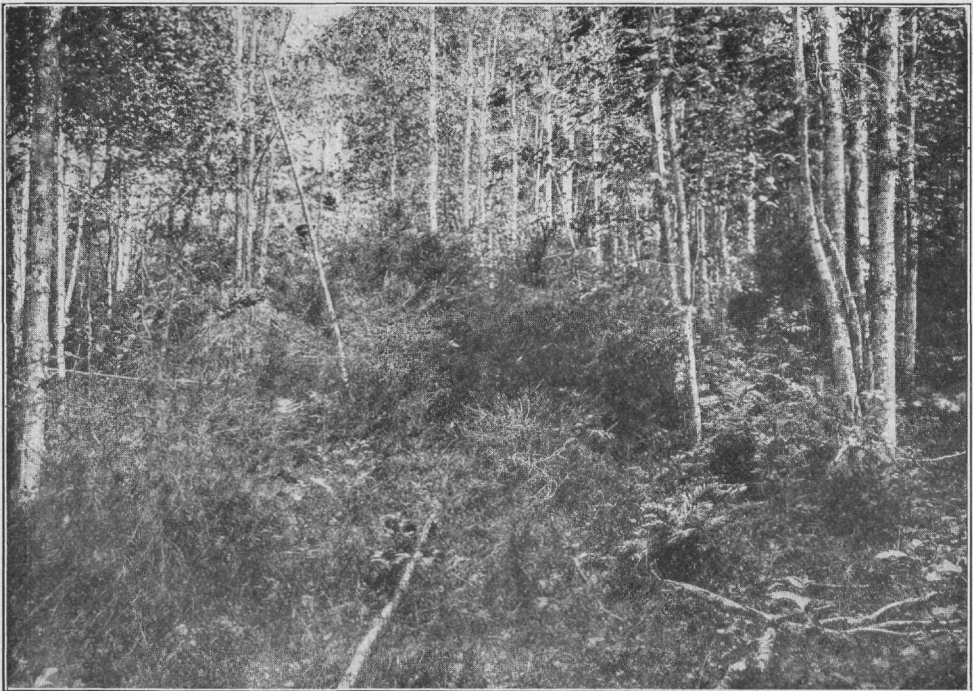
Kuv. 74. 42-vuotista koivu-kuusi-sekametsää, jossa lumi on koivuja taivuttanut ja murtanut. — Suojärvi. Venäjän valtion metsää.







Kuv. 75. Melkein tasaikäinen n. 28-vuotinen leppä-kuusi-kaskimetsikkö mustikka-tyypin maalla. — Korpiselkä, Lehmivaara.



Kuv. 76 Lepikössä kasvavia 31-vuotisia kuusia, joita lumi on turmellut. Pisimmät kuuset ovat 1,7 m korkeita ja jotenkin yhtä leveitä. — Heinävesi, Karvio.



kuv. 76, jossa näkyvistä kuusista ei ole yhtään kunnollista. Metsikkö on luoteesta kaakkoon kulkevassa notkossa, jonka pohjoispuolella on noin 10 m korkea vuori. Kuuset ovat 31 vuotta vanhoja ja pisimmät niistä 1.7 m pitkiä sekä likipitään saman levyisiä. Kun osa lepistä on kuollut, olisi kuusilla tarpeeksi tilaa kasvaakseen; lumi yksistään estää siis kuusien kasvun. Joitakin koivuja on metsikössä myös, mutta ei lumi näitä ole vahingoittanut yhtä vähän kuin leppiäkään.

Jos tämä metsikkölaji saa rauhassa kehittyä, syntyy siitä lepän kuoltua epäsäännöllinen, usein ryhmittäinen kuusikko.

### 12. Koivu-leppi- sekametsät.

Hav. n:o 152 (siv. 228) nähdään, miten koivut jo aivan nuorissa metsiköissä jäävät lepän varjoon ja kuolevat. Jos koivu säilyy vähän vanhemmaksi, vapautuu se jotenkin pian. Kuta enemmän tätä puulajia metsikössä on, sitä varmemmin muuttuu koivu vallitsevaksi, kuten on käynyt m. m. hav. n:ot 25 (siv. 229—) ja 69 (siv. 228).

### 13. Mänty-kuusi-koivu- sekametsät.

Tämäkin metsikkölaji vaihtelee hyvin paljon maanlaadun sekä ikä- ja puulaji-suhteitten mukaan, kuten seuraavat esimerkitkin osoittavat.

Hav. n:o 81, kuv. 77. Heinävesi, Karvio, maantien varsi lähellä Papinniemen tien risteystä, Myrt. t. M. 88-v., ko. nähtävästi vähän nuorempi. Kuuset 55-v. ikäisiä. Kehitysluokkajaoitus (S) on 2 a alalla seuraava:

Pituusluok.	I	II	III	IV
M., 50 kpl, ».....	62.0	28.0	2.0	8.0 %
K., 168 ».....	0.6	3.6	10.2	85.6 %
Raudusko., 4 ».....	100.0	—	—	— %
Hiesko., 25 ».....	—	4.3	65.2	30.5 %

M. on kuolleita (III f ja IVf) 10 %, k. (IV f) ainoastaan 1.1 %. Suurin osa (48.0 %) m. kuuluu I kehitysluokkaan, k. (64.3 %) IV luokkaan. — Pisimmät puut 25 m.

Metsikön kehitykseen on vaikuttanut jossakin määrässä myös l., jota hav. on vielä elossa 2 (II b ja III a).

Hav. n:o 26. Soanlahti, Pirttivaara (kr. maa), Oxal. t. Ko. (raudusko.) ovat n. 68—70 v., m. nähtävästi tähän nuorempia, k. 54-v. vanhoja (vert. liite V, n:ot 23—27).



10 a suuruisella alalla ryhmittyyvät puut seuraavalla tavalla:

Kehitysluok.	I b	I c	II a	II b	II c
M., 18 kpl,.....	55.6	22.2	5.6	—	16.6 %
Ko., 69 » .....	33.3	14.5	4.4	36.2	11.6 %
K., 79 » .....	3.8	1.3	1.3	88.6	5.0 %

I b luokan 54-v. k. (liite V, n:o 26) on kasvanut jotenkin vapaana. Vertauksen vuoksi rinnastetaan seuraavassa tämän ja samaan luokkaan kuuluvan m. ja ko. pituuskasvu (liite V, n:ot 25 ja 23):

Puut ovat olleet	3	6	9	12	15	18	21	m pitkiä:
m.	9	14	21	28	36	47	60	v. vanhana
ko.	12	19	23	32	37	48	60	»
k.	9	13	19	23	30	38	52	»

Tällaisella kasvupaikalla on siis kuusi kasvanut huomattavasti nopeammin kuin männyt ja koivut.

Seuraavassa samanlaisella maalla kasvavassa jotakuinkin tasaikäisessä metsikössä onkin kuusta valtaluoissa suhteellisen paljon. Korkeimmat männyt ja kuuset ovat siinä 30.5 m pitkiä.

Hav. n:o 58. Padasjoki, Vesijaon kr. puisto, Oxal. t. Metsikön ikä 79—85 v. (vert. liite V, n:ot 58—65). 12 a ( $40 \times 30 \text{ m}^2$ ) laajuisella alalla jakautuvat puut sillä tavalla kuin seuraavalla sivulla oleva taulu osoittaa. Alalla on kasvanut l., joka nyt on melk. kokonaan hävinnyt. Tällaisessa metsikössä on k. oksatonta ja sen runko täyteläistä.

Usein kehittyy tämä metsikkölaji kaskimailla hyvin epäsäännöllisesti. Tähän eivät vaikuta ainoastaan laiduntaminen, niitto ja hakkuut, vaan myöskin lumen ja hyönteisten tuhot. Kuv. 78 on otettu männyn ja kuusen hajakylvöalalta johon koivua myös on siementynyt. Kun koivua ovat hyönteiset turmelleet pitemmän aikaa ja se siitä syystä on tihittynyt ja käynyt pensasmaiseksi, on havupuu ainoastaan paikottain vapautunut ja kasvanut hyvin oksaiseksi.

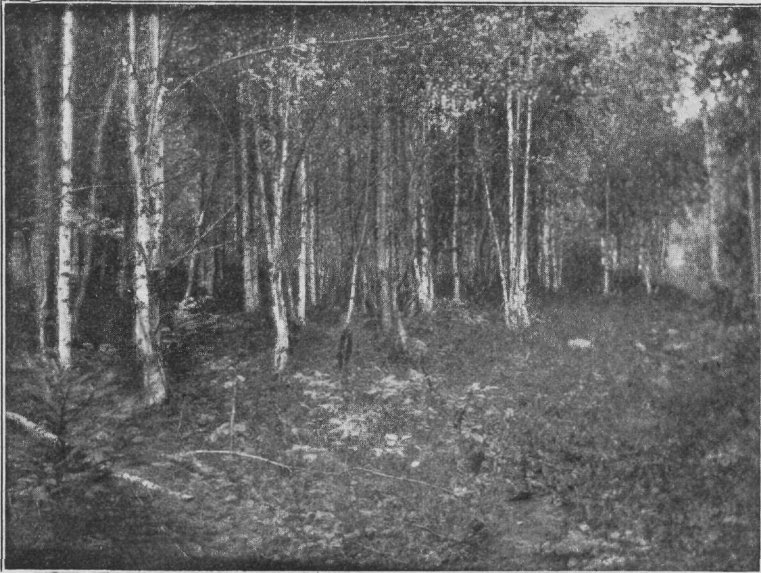


Kuv. 77.  $\frac{88}{55}$ -vuotista kaunista kaskisekametsää, jossa kuusi on osittain vapautunut. — Heinävesi, Karvio.





Kuv. 78. 15-vuotinen männyn ja kuusen hajakylvöala, johon siementyneet ja runsaasti hyönteisten vahingoittamat rauduskoivut ovat tappaneet havupuita ja tehneet metsikön epäsäännölliseksi. — Heinävesi, Papinniemi.



Kuv. 79. 21-vuotista kaskilehdossa kasvavaa hieskoivuvesametsää.  
— Soanlahti, Prolavaara.







14. *Mänty-kuusi-leppä- sekametsät.*

Näistä ovat sellaiset metsät harvinaisia, joissa mänty ja leppä ovat tasaikäisiä ja jälkimmäistä kasvaa runsaasti. Hyvin pian muuttuvat ne metsikkömuodoksi II. Joskus muodostavat kuitenkin leppä ja mänty yhdessä varjostavan ylämetsän, kuten seuraavassa tapauksessa.

Hav. n:o 124. Heinävesi, Hukkamäki, Myrt. t. Kaikki puulajit nyt 30—31-v. Metsiköstä on 18-v. poistettu I., joten m. on tästäkin syystä säilynyt. 9 m<sup>2</sup> alalla on 3 v. sitten ollut 91 kpl. kuusta. Nyt on se harvennettu ja siitä poistettu 72 kpl. K. pituus kasvanut 30—60 cm vuodessa.

15. *Mänty-koivu-leppä- sekametsät.*

Tällaisten nuorien metsikköjen kehitys on tavallisesti seuraava, jos leppää on tarpeeksi paljon.

Hav. n:o 152. Tohmajärvi, Onkamo, Rauvunsalo, kr. maa, Myrt. t. Puulajien ikä vaihtelee 11—12 v. Pituusluok. olen puut ryhmittänyt 40 m<sup>2</sup> alalla seuraavalla tavalla:

Pituusluok.		I	II	III	IV	Kuolleita kaikkiaan
L.,	74 kpl, . . . . .	43.2	18.9	20.3	17.6 %	1.4 %
Raudusko.,	41 » . . . . .	—	2.4	—	97.6 %	7.3 %
Hiesko.,	3 » . . . . .	—	—	100.0	— %	0.0 %
M.,	32 » . . . . .	—	—	—	100.0 %	43.8 %
R.,	3 » . . . . .	—	—	—	100.0 %	0.0 %

Pisimmät I. ovat 5.5—6.0 m, ko. 0.6—2.5 m ja m. 0.2—1.1 m.

Vähän erilainen on tulos seuraavassa metsikössä:

Hav. n:o 255. Kiteen pitäjä, lähellä kirkonkylää, tasainen mäen laki, Myrt. t. Puitten ikä vaihtelee 16—18 v. Suurimmat pituusluok. I ja raudusko., jotka 5.5—6 m pitkiä. II ja IV pituusluok. hiesko. ja kuolevaa m.

Jos koivua on alkujaan runsaasti, voi se pysyä vallitsevana, ja tällöin säilyy mäntykin paremmin, kuten seuraava tapaus todistaa.

Hav. n:o 69. Padasjoki, Vesijako, Jussilan talon maa, kivinen Myrt. t. Ikä 24—27 v., ko. pari v. I. vanhempia. Kehitysluokkajaoitus 4 a alalla:

Kehitysluok.		I a	I b	I c	II a	II b	II c
Ko.,	321 kpl, . . . . .	0.3	15.9	9.6	32.7	24.6	16.9 %
L.,	79 » . . . . .	—	3.8	7.6	27.8	46.9	13.9 %
M.,	14 » . . . . .	—	21.4	—	—	35.7	42.9 %
K.,	6 » . . . . .	—	—	—	—	100.0	— %

Jos kaskeamista harjoitetaan lievästi soistuneilla mailla, joilla kuusi on enemmän taikka vähemmän vallitsevana, keskeytyy soistuminen joksikin aikaa. Jollei kaskeamista uusita, voi soistuminen uudistua jo ensimmäisen metsä-sukupolven aikana. Soanlahden pitäjässä olevan Remsin korven läheisyydessä näkee tämän yli 100-vuotisilla pykäläkaskilla hyvin usein. Metsä on mänty-kuusi-koivu- sekametsää, jossa kuusta on kaikissa pituusluokissa. Osa näistä maista on jo korpi-kangasta.

#### 16. *Koivu-kuusi-leppä- sekametsät.*

Näistä vaihtelevista metsikkölajeista on hav. n:o 79 (siv. 217) ollut esimerkki. Tässä metsikössä on leppä valtapuuna, mutta seuraavalla havaintoalalla ei tällä puulajilla sitävästoin ole näin suurta merkitystä.

Hav. n:o 25. Soanlahti, Sammalvaara, kr. maa, Pertisenjärven NO-puoli, Oxal.-Calamgr. t., ko. 41—44-v., l. ja k. vähän nuorempia (vert. liite V, n:ot 1—22). Metsikkö näyttää nyt melk. puhtaalta normäliselta koivikolta, jossa puitten muoto on hyvä. Seuraavalla sivulla on metsikön kehitystä osoittava taulu, joka vastaa 25 a alaa.

Kun koivikko on tiheää, eivät k. ole päässeet kasvamaan; ensi 10-v. lustoja ei paljain silmin voi erottaa, tämän jälkeen on kasvu enentynyt ja viime 10 v. ovat latvuksetkin käyneet suipoiksi. K. kasvaa samalla alalla erinomaisesti; eräs vapaana kasvanut 45-v. k. on rinnankork. 26 cm ja 17.5 m pitkä eli ko. pitempi.

#### 17. *Koivu-mänty-lehtikuusi- sekametsät.*

Kiteen pitäjän Koivikossa on puolukkatyyppin kaskeen siementynyt rauduskoivua, mäntyä ja lehtikuusta sekä paikoin leppääkin. Siemenmetsää kasvavat alat eivät ole laajoja, sillä vesosta syntyneitä lehtipuita on alalla runsaasti. Eräässä kohdassa sain metsikön tyyppipuitten suuruudeksi ja iäksi: rauduskoivu — joka on vallitsevana — ikä 19 vuotta, rinnankorkeus-paksuus 11 cm ja pituus 7.5 m, männyn vastaavat luvut olivat 21 vuotta, 11 cm ja 7.0 m sekä lehtikuusen 20 vuotta, 14 cm ja 7.0 m. Koivun kasvua on karja alussa häirinyt. Paljon lehtikuusia on koivikon alla.





18. *Mänty-kuusi-koivu-leppä-haapa-raita-pihlaja- sekametsät.*

Haapa, raita ja pihlaja eivät sanottavasti kaskisiemenmetsien kehitykseen vaikuta, sillä ainoastaan harvoin on niitä metsikössä enemmän. Yleisin näyttää siemenestä syntynyt haapa olevan muutamissa ylipaloviljelyksen jälkeen syntyneissä kaskimetsissä, ja sopivalla maalla kehittyy se niissä jotakuinkin samalla tavalla kuin koivu (vert. kuv. 5). Tällaisen kaskeamisen jälkeen on syntynyt m. m. seuraava metsikkö, joka selittää muittenkin puulajien keskenäistä suhdetta.

Hav. n:o 103, kuv. 6. Heinävesi, Vihtarin kr. maa, Tetrivaara, Myrt. t., ikä 85—90 v. 4 a alalla ryhmittyvät puut seuraavalla tavalla:

Pituusluok.		I	II	III	IV
K.,	53 kpl, .....	13.0	20.9	32.1	34.0 %
Raudusko.,	38 » .....	42.0	18.5	39.5	— »
M.,	10 » .....	50.0	10.0	40.0	— »
R.,	6 » .....	—	16.7	66.7	16.6 »
H.,	4 » .....	50.0	—	25.0	25.0 »
L.,	2 » .....	—	—	—	100.0 »
P.,	5 » .....	—	—	—	100.0 »

Runsaasti on haapaa hav. n:o 37, josta seuraavalla sivulla on kehitysluokkataulu. Valtaluokkiin pääsee siitä kuitenkin suhteellisesti pieni osa siitä huolimatta, että niihin kuuluu verrattain vähän puita. Ihometsänä oleva kuusi sitävastoin on erinomaisen tiheää, eikä se pienissä aukkoajakoissa kasva pituutta juuri nimeksikään. Päinvastoin ovat pisimmät ja rehevimmät kuuset lehtipuitten alla. Tällaiseen tulokseen ovat osaltaan vaikuttaneet kasvupaikan laatu ja vanhan metsän läheisyys, joka aiheuttaa lumen kokoutumista alalle. — Raidoista ja pihlajista on suurin osa maahan taipuneita ja kuolleita.

Hav. n:o 37. Korpiselkä, Tolvajärvi, Timinänselän N-pää, Vacc.-Myrt. t. (kanerva kuollut). Ko, l. ja h. 36-v., k. 21—26-v. K. 0.5—3.0 m pitkiä, jotkut lehtipuitten suojassa olevat 6—7 m. — Kehitysluokka-tutkimus on 10 a alalta.

## Havaintoala n:o 37.

Puulaji	Kehitys- luokka	Paksuusluokka, cm										Yhteensä	
		0-1	2	4	6	8	10	12	14	16	18		20
Koivut	I a ....	—	—	—	—	—	—	—	—	2	2	2	6 — 9.8 %
	I b ....	—	—	—	—	—	2	4	5	3	—	—	14 — 21.5 %
	I c ....	—	—	—	1	4	3	—	—	—	—	—	8 — 12.3 %
	II a ....	—	1	4	8	4	2	—	—	—	—	—	19 — 29.2 %
	II b ....	—	5	7	2	1	—	—	—	—	—	—	15 — 23.1 %
	II c ....	—	2	—	1	—	—	—	—	—	—	—	3 — 4.6 %
	Kpl. %	—	8	11	12	9	7	4	5	5	2	2	65
Lepät	I a ....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	I b ....	—	—	—	—	—	1	—	2	1	—	—	4 — 2.9 %
	I c ....	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	2 — 1.5 %
	II a ....	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	2 — 1.5 %
	II b ....	—	21	25	10	5	2	1	—	1	—	—	65 — 47.8 %
	II c ....	—	27	17	9	4	2	—	4	—	—	—	63 — 46.3 %
	Kpl. %	—	49	43	19	9	5	3	6	2	—	—	136
Haavat	I a ....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	I b ....	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	2 — 2.2 %
	I c ....	—	—	—	2	1	—	—	—	—	—	—	3 — 3.2 %
	II a ....	—	—	2	8	1	—	—	—	—	—	—	11 — 11.8 %
	II b ....	—	18	23	2	1	—	—	—	—	—	—	44 — 47.8 %
	II c ....	—	19	12	1	1	—	—	—	—	—	—	33 — 35.5 %
	Kpl. %	—	37	37	13	5	—	—	1	—	—	—	93
Pihlajat	II c ....	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1 — 14.3 %
	II b ....	—	4	2	—	—	—	—	—	—	—	—	6 — 85.7 %
	Kpl. %	—	5	2	—	—	—	—	—	—	—	—	7
Raidat	I c ....	—	—	1	2	—	1	—	—	—	—	—	4 — 33.3 %
	II b ....	2	—	2	2	2	—	—	—	—	—	—	8 — 66.7 %
	Kpl. %	2	—	3	4	2	1	—	—	—	—	—	12
Männyt	I b ....	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1 — 25.0 %
	II c ....	—	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	3 — 75.0 %
	Kpl. %	—	2	1	—	1	—	—	—	—	—	—	4
Kuuset	II b ....	1 560	124	59	32	5	1	—	—	—	—	—	1 781 — 99.8 %
	II c ....	2	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	4 — 0.2 %
	Kpl. %	1 562	125	59	33	5	1	—	—	—	—	—	1 785

Havaintoala n:o 88.

Pituus- ja puuluokka	M ä n n y t										R a u d u s k o i v u t										
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	Yhteensä puuluokka	Yhteensä pituusluokka	2	4	6	8	10	12	14	Yhteensä puuluokka	Yhteensä pituusluokka
											Yhteensä puuluokka	Yhteensä pituusluokka									
I.....	—	—	—	1	3	10	6	2	—	—	22 — 7.5	—	—	—	—	—	2	5	1	8 — 20.5	—
a.....	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1 — 0.3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
b.....	—	—	—	—	2	1	7	2	1	1	14 — 4.8	—	—	—	—	—	—	—	1	2.6	
c.....	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	2 — 0.7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
f.....	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1 — 0.3	40 — 13.6 %	—	—	—	—	—	—	—	9 — 23.1 %	
II.....	—	—	2	6	5	1	—	—	—	—	14 — 4.8	—	—	—	2	2	—	—	4 — 10.3	—	
a.....	—	—	—	—	11	3	1	—	—	—	15 — 5.1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
b.....	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	2 — 0.7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
c.....	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	2 — 0.7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
d.....	—	—	7	10	4	2	2	—	—	—	25 — 8.5	—	—	—	1	1	—	—	3 — 7.6	—	
f.....	—	—	—	2	3	2	1	—	—	—	8 — 2.7	66 — 22.5 %	—	—	—	—	—	—	—	7 — 17.9 %	
III.....	—	—	—	4	1	—	—	—	—	—	5 — 1.7	—	—	—	4	5	—	—	9 — 23.1	—	
a.....	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	2 — 0.7	—	—	—	1	—	—	—	2 — 5.1	—	
b.....	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	2 — 0.7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
d.....	—	—	14	11	1	1	—	—	—	—	27 — 9.2	—	—	—	3	—	—	—	3 — 7.7	—	
e.....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
f.....	—	—	3	30	10	—	1	—	—	—	44 — 14.9	80 — 27.2 %	—	—	—	—	—	—	—	14 — 35.9 %	
IV.....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	2	—	—	5 — 12.8	—	
c.....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
d.....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1 — 2.6	—	
f.....	49	37	19	3	—	—	—	—	—	—	108 — 36.7	108 — 36.7 %	—	—	2	—	—	—	3 — 7.7	9 — 23.1 %	
Kpl.	49	40	76	60	26	18	15	6	2	2	294	—	7	10	9	4	2	5	2	39	—
%	16.7	13.6	25.9	20.4	8.8	6.1	5.1	2.0	0.7	0.7	100.0	—	17.9	25.7	23.1	10.3	5.1	12.8	5.1	100.0	—



## Havaintoala n:o 88 (jatko).

Pituis- ja puuluokka	Hieskoivut						K u u s e t						L e p ä t						Yhteensä pituis- luokka				
	2	4	6	10	Yhteensä puuluokka	Yhteensä pituis- luokka	2	4	6	8	Yhteensä puuluokka	Yhteensä pituis- luokka	2	4	6	8	10	12		14	Yhteensä puuluokka		
I .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	4	1	1	8—13.8	—		
a.....	—	—	—	1	1—5.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
b.....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	2—3.4	—	
c.....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
f.....	—	—	—	—	—	1—5.0%	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10—17.2%	
II .....	—	—	—	1	1—5.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	1	—	3	3—5.2	—	
a.....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	3	—	—	4	4—6.9	—	
b.....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	2	—	—	4	4—6.9	—	
c.....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	1—1.7	—	
d.....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	1	—	—	—	4	4—6.9	—	
f.....	—	—	—	—	—	1—5.0%	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	2	3.5—18—31.1%	—	
III .....	—	—	—	3	4	7—35.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	3	3—5.2	—	
a.....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	4—6.9	—	
b.....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1—1.7	—	
d.....	—	—	—	—	—	1—5.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	2	—	8	8—13.8	—	
e.....	—	—	—	—	—	1—5.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
f.....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9—45.0%	—	—	—	—	4	6.9—20—34.5%	—	
IV .....	7	2	—	—	9—45.0	—	3	1	4	2	10—100.0	—	—	—	—	—	—	—	—	3	3—5.2	—	
e.....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	1	—	—	
d.....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
f.....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	100.0%	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Kpl.	7	6	6	1	20	—	3	1	4	2	10	—	—	—	—	3	9	15	20	6	2	3	58
%	35.0	30.0	30.0	5.0	100.0	—	30.0	10.0	40.0	20.0	100.0	—	—	—	5.2	15.5	25.9	34.5	10.3	3.4	5.2	100.0	—

Muista useaa puulajia kasvavista metsiköistä otetaan tähän tarkka selitys hav. n:o 88, josta nähdään, miten runsas kehitysluokkiin (*S.*) eroittuminen on tiheissä nuorissa metsissä. Suhteellisen paljon kuolleita puita, m. m. mäntyä, on tällä alalla. Raudus- ja hieskoivu ryhmittyvät tässäkin tavalliseen tapaansa.

Hav. n:o 88. Heinävesi, Karvio, kr. maa, Isohumalajärven O-ranta, Myrt. t. M., raudusko. ja l. ikä 29—31 v., k. 22—30 v. Hiesko. on varmasti voitu lukea 18, 20 ja 21 v., mutta voivat ne olla vanhempiakin. Vert. myös liite V, n:ot 83—85. Osa I. on vesoista syntynyt. — Hav. on 4 a.

Ainoastaan pieni osa metsikössä olevista puista kuuluu hav. n:o 127:kin I ja II pituusluokkaan (*S.*); rauduskoivuista on niissä yhteensä 19.9 % ja männystä 25.7 %, kun sitävastoin kuolleita puita (IV f.) on edellisistä 46.6 ja jälkimmäisistä 43.1 %. Tässä metsikössä, samaten kuin useassa muussakin, kuten erittäinkin hav. n:o 88 — jossa mäntyjä on suhteellisesti enemmän — eivät männyt IV pituusluokkaan jouduttuaan elä, jotavastoin rauduskoivut vielä säilyvät jonkun aikaa hengissä. Tästä päättäen olisi männyn valontarve suurempi kuin rauduskoivun. — Lepistä on osa vesoja, ja se lienee osaltaan myös tämän puulajin aikaiseen kasvun hidastumiseen vaikuttanut.

Pihlaja on merkillinen tällä alalla siitä, että sille on syntynyt runsaasti 10—20 cm pitkiä 7—8-vuotisia siementaimia. 2 m<sup>2</sup> alalla on niitä paikoin 6—10 kpl.

Hav. n:o 127. Heinävesi, Hukkamäki, Myrt. t. rinne. Ko., m. ja l. 30—31-v. Alalta on aikoinaan hakattu runsaasti tukkia ja näitten jätteet on kasettu. Kehitysluokka-tutkimukset on tehty 4 a alalta.

## Havaintoala n:o 127.

Pituus- ja puu- luokka	Rauduskoivut								Lepät										
	2	4	6	8	10	12	14	16	Yhteensä puuluokassa	Yhteensä pituusluokassa	2	4	6	8	10	12	Yhteensä puuluokassa	Yhteensä pituusluokassa	
I.....	—	—	—	2.1	5.4	1.8	1.4	0.7	32 — 11.4	11.4 %	—	—	—	—	—	—	—	—	—
a.....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
b.....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
d.....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
f.....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
II.....	—	—	1.8	3.9	1.4	—	—	—	20 — 7.1	—	—	5.0	5.0	10.0	—	—	4 — 20.0	—	—
a.....	—	—	—	—	—	—	—	—	1 — 0.4	—	—	—	—	—	—	—	2 — 10.0	—	—
b.....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1 — 5.0	—	—
d.....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
f.....	—	—	—	—	—	—	—	—	2 — 0.7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
III.....	0.3	4.3	7.1	1.8	—	—	—	—	38 — 13.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
a.....	—	—	—	—	—	—	—	—	10 — 3.6	—	—	10.0	—	—	—	—	—	—	—
b.....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
c.....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
d.....	—	—	—	—	—	—	—	—	1 — 0.3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
e.....	—	—	—	—	—	—	—	—	11 — 3.9	—	—	—	—	—	5.0	—	—	—	—
f.....	—	—	—	—	—	—	—	—	4 — 1.4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
IV.....	1.1	1.8	—	—	—	—	—	—	1 — 0.4	23.1 %	—	—	—	—	—	—	—	—	—
a.....	—	—	—	—	—	—	—	—	8 — 2.9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
d.....	—	—	—	—	—	—	—	—	10 — 3.6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
f.....	—	—	—	—	—	—	—	—	11 — 3.9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Kpl.	132	49	46	24	19	5	4	2	281	—	4	2	6	1	6	1	20	—	—
%	46.9	17.5	16.5	8.4	6.8	1.8	1.4	0.7	100.0	—	20.0	10.0	30.0	5.0	30.0	5.0	100.0	—	—





## B. Vesametsät.

### 19. *Koivuvesametsät.*

Tästä metsikkölajista on otettu kuv. 79. Puut ovat siinä 21-vuotisia heiskoivuja, joista voi 8:kin olla yhdessä ryhmässä. Puut, jotka ovat kasvaneet joko aivan erikseen taikka vapautuneet ryhmän muista puista, ovat suorja ja nopeimmin kehittyneitä.

Useimmiten tavataan koivuvesametsät lehtomailla ja siksi ovatkin ne yleensä ahkeraan laidunnettuja, ja on niissä melkein yksinomaan hieskoivua. Paikottain on niitä raivattu pysyviksi hakamaiksikin. Aivan harvinaisia eivät kuitenkaan ole rauduskoivuvesametsätkään, joista vanhimmat olen tavannut Heinäveden Karviossa Isohumalajärven rannalla, jossa koivut ovat 60—100-vuotisia. Harvinaisia eivät täällä ole 2—4 puun ryhmät, joissa koivujen rinnankorkeuspaksuus vaihtelee 25—40 cm. Varsinaista metsää ei ala kuitenkaan ole, sillä vuosikymmenien aikana on sitä niitetty, eivätkä muutaman aarin suuruiset aukot siinä ole harvinaisia.

### 20. *Leppiavesametsät.*

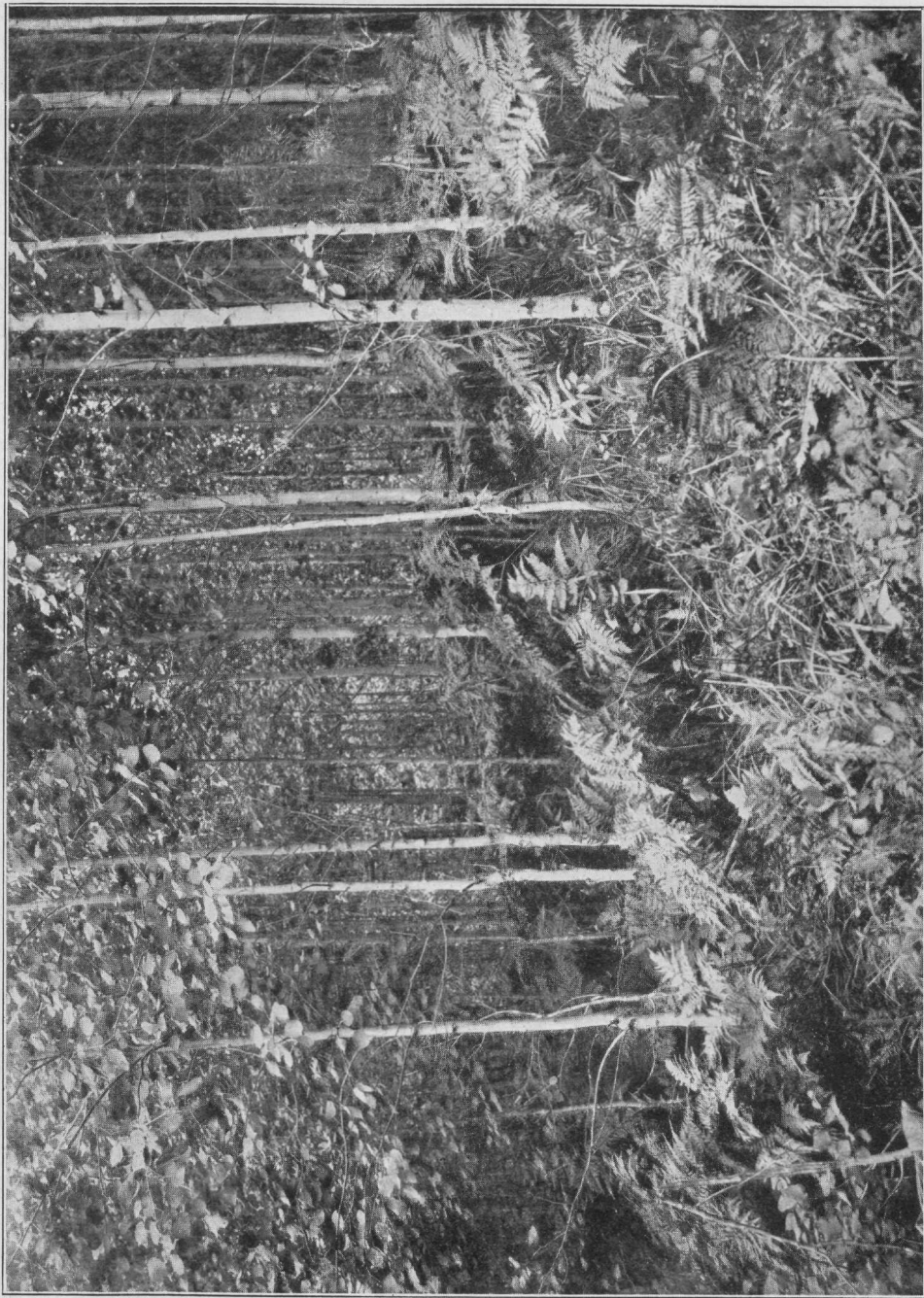
Varsin puhtaana ei tämä metsikkölaji ole niin yleinen kuin olisi taipuvainen otaksumaan. Vesaryhmien välillä kasvaa nimitäin siellä täällä siemenestä syntyneitä leppiä (vert. hav. n:o 101, siv. 242), joten metsikkö on välimetsää.

Nämä metsät voivat olla joko jotenkin tasaikäisiä tai kaksiikäisiä (oikeastaan eri-ikäisiä), jos vanhempien vesaryhmien väliin syntyy näitten juuriin vesoja (vert. hav. n:o 52, siv. 241 ja hav. n:o 124, siv. 244 —).

Usein on tämä metsikkölaji pensasmaista, sillä harvakeen olevissa ryhmissä eivät puut kasva kauvan pituutta, ja sitäpaitsi on suuri osa niistä sinne tänne nojallaan. Juurivesat, jotka useimmin kasvavat yksitellen, ovat yleensä parempimuotoisia.

### 21. *Haapavesametsät.*

Ainoasta tapaamastani varsinaisesta haapavesametsästä on otettu kuv. 80. Metsikkö on syntynyt melkein yksinomaan juurivesoista, joista suurin osa kasvaa erikseen, joten se muistuttaa siemenmetsää.



Kuv. 80. 15—18-vuotista haavan juurivesametsää. Pisimmät puut ovat 4.4 m korkeita, melkein kaikissa on tyvessä sydänlaho. — Tohmajärvi, Onkamo, Mälluvaara.



Erästä vesoneesta vanhasta juuresta on tehty seuraavat ikämääräykset: <sup>1)</sup>

Vesan syntymäkohdassa on juuren paksuus 35 mm ja ikä 47 v.,				
6 cm päässä siitä .....	27	»	»	46
12 » » » .....	21	»	»	42
18 » » » .....	19	»	»	41
24 » » » .....	18	»	»	37

Kun vesan ikä on 17 vuotta, on siis vanha juuri ollut noin 30-vuotias kaskeamisen aikana, jos oletetaan, että siihen on säännöllisesti vuosilustoja kehittynt.

Erästä toisesta 16-vuotisesta vesasta tehdyt tutkimukset osoittivat taas, että vesonut juuri on ollut 16 vuoden ikäinen ja ainoastaan noin 3 mm paksu. Vesan syntymisen jälkeen on siihen kehittynt 16 selvää vuosilustoa; lähinnä vesomiskohtaa on vanha juuri

nyt  $\frac{57 + 32}{2}$  mm paksu. Vesan alta on tämä emäjuuri lahonut jo aikaiseen poikki ja toisaallekin on siitä tuoretta ainoastaan 12 cm pituudelta (vert. siv. 180). Useat muut vesat ovat kuitenkin emäjuuren kautta vielä toisissaan kiini. Uusia 16-vuotisia juuria on syntynyt emäjuureen, mutta paljon enemmän on niitä kuitenkin itse vesassa, jossa niitten ikä on 12—16 vuotta.

Metsiköstä olen tehnyt m. m. seuraavat muistiinpanot:

Hav. n:o 80, kuv. 80. Tohmajärvi, Onkamo, Uuranmaa, Miiluvaara, Vacc.-Myrt. t., vähän kivinen mäki, ikä 15—18 v. Pisimmät puut 4.4 m. Melkein kaikki puut ovat jo sydämmestä lahoja, yleisiä ovat myös toukkakäytävät. 40 m<sup>2</sup> alalla ryhmittyvät puut seuraavalla tavalla:

Pituusluok.	I	II	III	IV	Kaikista kuolleita
Kaikkiaan 93 kpl., joista	40.9	19.4	16.2	23.5 %	4.3 %

Alalla on myös 3 kpl. I luok. I. kantovesaa sekä 7 kpl. IV luok. m., joista 2 on kokonaan kuollutta.

## 22. Koivu-leppä- sekä haapa-vesasekametsät.

Erittäinkin kahdesta ensinmainitusta puulajista syntyy seka-vesametsiä, jotka tavallisesti ovat jotenkin ala-arvoisia. Harvinaisemmista haapaa ja leppää kasvavista metsistä olen tarkemmin tutkinut seuraavaa.

<sup>1)</sup> Työn on hyväntahtoisesti tehnyt Neiti *Hilja Laksonen* käyttämällä 46-kertaista suurennusta. Työtavasta vert. *O. J. Lakari*, Studien über die Samenjahre, e. m. — Siv. 57.



Hav. n:o 31. Soanlahti, Pertisenjärven NO-ranta, kr. maa, Myrt. t. H. syntynyt sekä kanto- että juurivesoista, l. nähtävästi kantovesoista (osa ehkä siemenistä). H. n. 50 v., l. samoin tai vähän nuorempaa (vert. liite V. n:ot 30—33). Jotenkin kaikki h. ovat tyvilahoja sienitautien takia (*Fomes igniarius*). 3 a suuruisella ympyränmuotoisella alalla on puut luettu seuraaviin kehitysluok.:

Kehitysluok.	I b	I c	II a	II b	II c
H., 88 kpl. ....	43.2	4.5	13.6	17.1	21.6 %
L., 12 » .....	8.3	—	33.4	50.0	8.3 »

### C. Välimetsät.

Välimetsiä voidaan erottaa vieläkin useampia lajeja kuin siemenmetsiä. Tässä mainittavat metsikkölajit on ryhmitetty sen mukaan, muodostavatko koivu, leppä tai molemmat näistä metsikön vesametsäosan. Tämän perusteella saadut nimitykset koivuvälimetsä, leppävälimetsä ja koivu-leppä-välimetsä eivät kyllä useinkaan vastaa metsikön todellista laatua — näitten puulajien vesoista syntyneet puut kun tavallisesti ovat vähemmistönä metsikössä — mutta tällaisina ryhmäniminä voidaan niitä kuitenkin hyvällä syyllä käyttää.

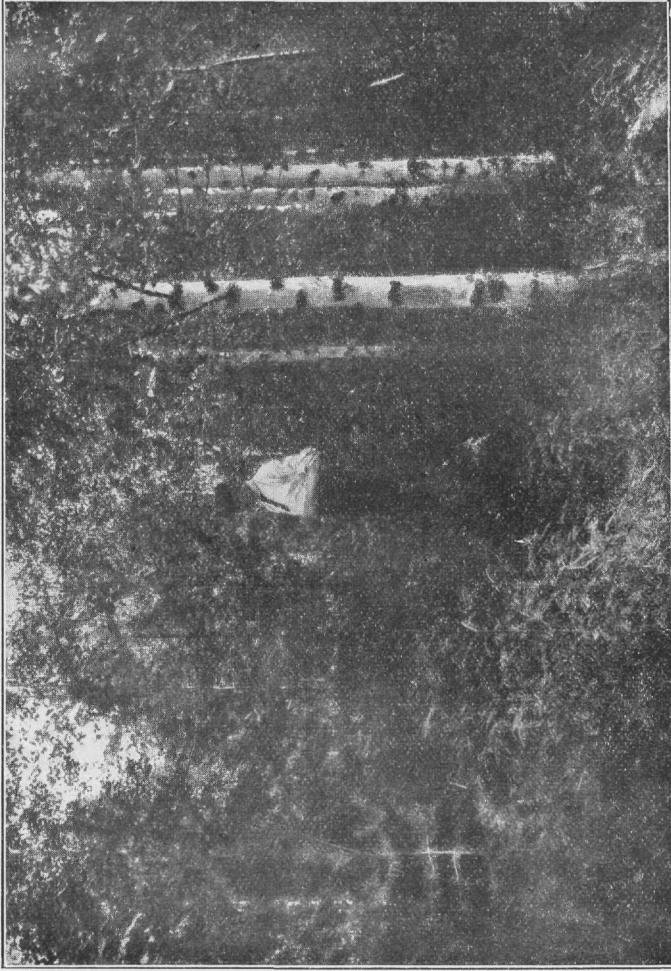
#### 23. Koivuvälimetsät.

Parhaiten vastaa tätä nimitystä metsikkömuoto, jossa kasvaa sekä vesoista että siemenistä syntynyttä koivua. Tällaisesta olen tehnyt seuraavan muistiinpanon:

Hav. n:o 234. Heinävesi, Petruma, Myrt. t. rinne. Kasvaa jotenkin harvassa 16-v. 6—7 m pitkiä raudusko. vesaryhmiä sekä näitten välissä tiheää 7-v. 1.5—2 m korkeaa raudusko. siementainta.

Tästä metsikkölajista on tavallaan esimerkki kuv. 15, vaikka siinä vesat ovat hyvin harvassa. Jollei vesojen ja siemenestä syntyneiden puitten ikäeroitus ole suuri, saavuttavat jälkimmäiset jotenkin pian vesat (vert. hav. n:o 117, siv. 243).

Tiheässä kasvanut koivuvesakko tukahduttaa kaskiahoilla hyvin pian samanikäisen tai sitä nuoremman männyn. Jos koivikko on harvaa, kehittyä siitä epäsäännöllinen oksikas mänty-koivu-sekametsä (vert. kuv. 78). Kuusen kehitys koivuvesakon alla on jotta-kuinkin samanlainen kuin vastaavassa siemenmetsässä. Koivuryh-



Kuv. 81. 13-vuotista rauduskoivu-kuusi-välimetsää, jossa olevia koivuja on harvennettu.  
Kuuset ovat syntyneet hajakylvön jälkeen. — Sääminki, Kokinmäen tila.



miä jo alunpitäen harventamalla saadaan syntymään hyvinkin säännöllinen välimetsä (kuv. 81), ja olen tällaisesta tapauksesta tehnyt allaolevan muistiinpanon.

Hav. n:o 206, kuv. 81. Sääminki, Kokinmäen tila, Myrt. t. Alalle kylvetty 13 v. sitten hajakylvöllä m. ja k., joista edellinen melk. kokonaan kuollut. K. erittäinkin aukkopaikoissa tiheää 0.5—1.0 m korkeaa alikasvua. Vesoista syntyneet harvennetut raudusko. rinnank. n. 8 cm paksuja ja 5—7 m pitkiä.

Seuraavassa metsikkömuodossa kasvavat koivut niin harvassa, että niitten väliin on siementynyt useita puulajeja sekä noussut siemenleppiin juurivesaa, joten vesametsä on kaksi-ikäistä.

Hav. n:o 52. Korpiselkä, Tolvajärvi, Opotinvaara, Vacc.-Myrt. t. 1 a alalla kasvaa paitsi 10 kpl. vesoista syntynyttä

	25-v., n. 5	m	pitkää ko.:
4 kpl.	22-v., »	2.5—3.0 »	» m.,
17 »	18-v., »	3 »	» siemenl.,
5 »	20-v., »	2 »	» k.,
1 »	13-v., »	0.5 »	» katajaa,
runsaasti eri-ikäistä	0.1—1.0 »	»	» l. juurivesaa.

Kiteen lehtikuusikoitten läheisyydessä on kaskimailla luonnon siementämää lehtikuusta vesakoivikon joukossa. Yleisenä puulajina on näissä myös mänty. Tällaisilla puolukka-mustikka-tyypin mailla ei siperialainen lehtikuusi, kuten kuv. 82 näkyy, tavoita vesoista syntyneitä vähän vanhempia koivuja vielä 21-vuoden ikäisenä. Kuvassa olevista lehtikuusista on pisin noin 8 m korkea ja sen viressä oleva rauduskoivun vesa noin 10 m.

#### 24. Leppävilimetsät.

Lepän vesoista ja siemenestä syntyneistä puista muodostuneessa välimetsässä kasvavat siemenlepät vesoista edelle, jolleivät ne ole sanottavasti vesoja nuorempia (vert. hav. n:o 117, siv. 243). Tällä tavalla voi näitten varjoon jäädä kaksi vesasukupolvea, vanha vesakko ja nuoremmat juurivesat.

Leppä- ja mänty-välimetsistä on seuraava havainto tyyppilinen.

Hav. n:o 92. Heinävesi, Karvio, Humalajärven W-ranta, Vacc. t. harjanne. Kasvaa 10—12-v. jotenkin tiheää 4—5 m korkeaa l. vesaa ja tämän alla 9-v. 1.0—1.2 m korkeaa surkastuvaa m.



Rauduskoivun suhde lepänvesoihin on jotakuinkin sama, kuten allaoleva muistiinpano osoittaa.

Hav. n:o 84. Heinävesi, Ruunalehto, Myrt. t. Kasvaa tiheänlaista 14-v. 6—7 m pitkää vesal. ja sen alla osittain surkastuvaa 14-v. 4—5 m pitkää siemenestä syntynyttä raudusko. ja samanikäistä ja yhtä pitkää m.

Usein on vesaleppien kasvu keskinkertaisellakin kaskimaalla paljon hitaampaa ja muilla puulajeilla parempi tilaisuus vapautua. Aivan nuori tällainen harva metsikkö on seuraava.

Hav. n:o 12. Soanlahti, Havuvaara, Vacc.-Myrt. t. I a alalla kasvaa:

31 kpl.	n. 3 m	korkeaa	14-v. vesal.,
6 »	»	2 »	» 10-v. siemenko.,
6 »	0.5—1.5 »	»	» 11-v. k.,
2 »	1.7 »	»	» 7-v. m.

## 25. Koivu-leppä-välimetsät.

Seuraavan kahden havainnon avulla olen koettanut kuvata vesoista ja siemenistä syntyneiden koivujen ja leppien suhtautumista toisiinsa samassa metsikössä. Kun eri tavalla syntyneitä puita on erittäinkin näin tasaikäisissä metsiköissä melkein mahdotonta toisistaan erottaa, on aivan luonnollista, että tulokset eivät ole aivan oikeita. Tämä koskee erittäinkin leppää.

Hav. n:o 101. Heinävesi, Karvio, Oxal. t. hakamaa. Kasvaa 16—17-v. I. ja hiesko. Edellisistä on suurin osa syntynyt vesoista; tarkemmin tutkittulla 1.25 a alalla on niitä 120 kpl. ja niitä vastaavia ryhmiä 31. Ko. on ainoastaan 4 varmasti kantovesaa ja kuuluvat ne kaikki pituusluok. I, jonka keskipituus on 5.5 m. Puut olen ryhmittänyt allaoleviin pituusluok. (S.)

Pituusluok.		I	II	III	IV	Kuolleita kaikkiaan
Vesal.,	120 kpl.	30.8	22.5	8.5	38.2 %	3.3 %
Siemenl.,	45 »	40.0	17.8	11.1	31.1 »	2.2 »
Siemenko.,	33 »	24.2	12.1	18.2	45.5 »	0.0 »

Kuten odottaakin voi, ei siemenestä syntynyt hieskoivu kasva pituutta yhtä nopeaan kuin lepät. Saatuun tulokseen vaikuttaa luonnollisesti puulajien erilainen suhtautuminen valoonkin, vaikka hieskoivun säilyminen elinvoimaisena pituusluokassa IV:kin osoittaa, ettei sen ja lepän valontarpeen välillä ole suurta eroa.



Kuv. 82. Vesasta syntynyttä rauduskoivua sekä siperialaista lehtikuusta ja mäntyä kasvavaa kaskisekametsää. — Kiteen pitäjä, Koivikko.



Hav. n:o 117. Heinävesi, Hukkamäki, kr. maa. Myrt. t. tasainen kangas. Alalla kasvaa n. 29-v. vesoista ja siemenistä syntyneitä raudus- ja hiesko. sekä l. Mahdollisesti luotettavampien tulosten saamiseksi on sellaiset puut, joitten synty on näyttänyt epävarmalta, merkitty erikseen. Ryhmituksen tulos on seuraava:

*Rauduskoivut, 120 kpl.:*

I	pituusluok.,	45 kpl.,	joista vesoja	51.1,	siemenestä	28.9,	epävarm.	20.0%
II	»	26 »	»	15.4,	»	69.2,	»	15.4 »
III	»	36 »	»	8.3,	»	88.9,	»	2.8 »
IV	»	13 »	»	7.7,	»	92.3,	»	0.0 »

*Hieskoivut, 34 kpl.:*

I	pituusluok.,	6 kpl.,	joista vesoja	50.0,	siemenestä	33.3,	epävarm.	16.7%
II	»	5 »	»	40.0,	»	40.0,	»	20.0 »
III	»	11 »	»	45.5,	»	45.4,	»	9.1 »
IV	»	12 »	»	0.0,	»	100.0,	»	0.0 »

*Lepät, 59 kpl.:*

II	pituusluok.,	15 kpl.,	joista vesoja	46.7,	siemenestä	40.0,	epävarm.	13.3%
III	»	14 »	»	71.4,	»	—	»	28.6 »
IV	»	30 »	»	70.0,	»	—	»	30.0 »

Myöskin seuraavat luvut antavat hyvän kuvan rauduskoivuista, joista vesoja on 25.7 %; niistä kuuluu:

I	pituusluok.	74.2 %	III	pituusl.	9.7 %
II	»	12.9 »	IV	»	3.2 »

Siemenestä syntyneitä raudusko. on 59.3 %, joista kuuluu:

I	pituusl.	12.7 %	III	pituusl.	45.0 %
II	»	25.4 »	IV	»	16.9 »

Metsiköissä olevia kuolleita puita ei ole otettu huomioon viimeainittuja lukuja laskettaessa. Näitä on: nähtävästi siemenestä syntyneitä raudus- ja hiesko. 33 kpl. (1 kpl. III f, 33 kpl. IV f), sekä kaikista lepidästä 54 kpl. eli 91.5 %. Niin ovat kaikki pituusluok. II ja IV l. kuolleita, III 64.3 %. Kuolleita ovat myös kaikki metsikössä olevat m., joista 1 kpl. kuuluu III f ja 2 kpl. IV f. K. on 64 kpl., joista luok. IV 54 kpl. ja IV d 10 kpl.

Tämä havainto osoittaa siis erittäin selvästi, miten leppä useissa kaskimetsissä kuolee jo 25—30 vuoden vanhana melkein täydelleen. <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Vert. leppän esiintymisestä kaskimetsissä saatuja ilmoituksia. Liite III, sarakke 10 (ja 12).



Sellaisten välimetsien kehitys on tavallisesti hyvin lyhyt, joissa runsaasti valoa tarvitsevia siemenestä syntyneitä puulajeja kasvaa koivun ja lepän vesojen joukossa; vesojen takia monet hoitamattomat kaskeet hajakylvöllä hankitut männyntaimistot tuhoutuvat, ja nämä ovat myöskin yhtenä syynä runsaasti kaskettujen seutujen männyn köyhyyteen. Jos lehtipuusto ei ole varsin tiheää, voi siellä täällä joku mänty nuoremasta iästäänkin huolimatta säilyä ja vesakon harvettua päästä täysin vapaaksi. Esimerkkinä tällaisesta nuoresta metsiköstä on seuraava, jossa männyn ohella on siemenestä syntyntä koivua ja kuusta.

Hav. n:o 5. Soanlahti, Havuvaara, Vacc.-Myrt. t. 1 a alalla on seuraava puusto:

11 kpl.	n. 15-v.,	n. 3.5 m	pitkää I. vesaryhmää,
10 »	» 12-v.,	» 3.2 »	» siemenl.,
3 »	» 15-v.,	» 2.5 »	» raudusko. vesaryhmää,
6 »	12-v.,	» 2.5 »	» raudusko.,
5 »	9-v.,	» 1.5 »	» m.,
1 »	11-v.,	» 0.6 »	» k.

Kuta suurempi vesojen ja männyn ikäeroitus on, sitä vaikeampi on luonnollisesti männyn tulla toimeen, kuten seuraavastakin voi päätätä.

Hav. n:o 23. Soanlahti, Havuvaara, Myrt.-Oxal. t. 2.25 a alalla on seuraavat määrät puita:

25 kpl.	n. 30-v.,	6—10 m	pitkää vesahiesko.,
78 »	» 30-v.,	3—9 »	» vesal.,
18 »	» 21-v.,	n. 4 »	» m.,
3 »	15-v.,	» 3 »	» k.

M. voivat olla vanhempia, sillä nähtävästi ei eläviinkään ole viime vuosina selviä vuosilustoja syntynyt. Aivan kuolleita on niistä 72.2 %.

Männyn suhteellinen runsaus ja metsikön tasaikäisyys (jota kasvupaikkakin edellyttää) ovat olleet suurimpana syynä siihen, että mänty on valtapuuna seuraavassa metsikössä, jossa lepän vanhempi sukupolvi parhaillaan kuolee ja uusi juurivesoista syntyy.

Hav. n:o 124. Heinävesi, Hukkamäki kr. maa, Calamagr.-Oxal. t. N. 33-v. metsikön kehitys selviää allaolevista 4 a alaa vastaavista luvuista:

Pituusluok.	I.	II.	III.	IV.	Kaikkiaan kuolleita
M., 59 kpl., ..	49.1	20.4	23.7	6.8 %	27.1 %
Raudusko., 7 » ..	71.4	14.3	14.3		0.0 »
L., 51 » ..	2.0	33.5	29.5	35.0 »	19.5 »



Kuv. 83. Välimetsä, jossa vesasta syntynyt rauduskoivu on siemenestä ja vesoista syntynyttä leppää sekä mäntyä ja kuusta vanhempaa. — Heinävesi, Karvio.



Ko. ovat nähtävästi vesoista, vaikka osa niistä kasvaa yksikseen. Erittäin omituista on, että pituusluok. IV kuuluu vielä 15 kpl. raudusko. (13 kpl. IV, 1 kpl. IV a, 1 kpl. IV d), jotka ovat siemenestä syntyneitä. Näistä on voitu lukea paikalla ainoastaan 15—20 vuosilustoa, mutta varmaa on, että ne ovat vanhempia. 2—11-v. l. juurivesoja on luettu yhteensä 297 kpl.

Harvoin ovat välimetsän vesoista syntyneet vanhemmat puut sanottavasti eri-ikäisiä, sillä ne syntyvät tavallisesti samoihin aikoihin, joko kasken viljelyn aikana tai heti sen jälkeen. Niiton ja laiduntamisen takia voivat kuitenkin jotkut vesaryhmät tai yksityiset vesat päästä aikaisemmin kasvamaan ja säilyttää valta-asemansa kauvan aikaa. Näin on käynyt rauduskoivulle siinä metsikössä, josta kuv. 83 ja seuraava havainto ovat otetut.

Hav. n:o 80, kuv. 83. Heinävesi, Karvio, Myrt.-Oxal. t. 4 a alalla on 7 kpl. oksaista 40-v. raudusko., joista 2 kuuluu I b ja 5 I c. Näitten rinnankork. paksuus vaihtelee 18—36 cm, ja pisimmät ovat 17 m korkeita; oksatonta runkoa eräässä 4.3 m eli 25.3 % (vert. liite V, n:o 80, puun muoto huono). Alussa ovat ne kasvaneet hyvin nopeasti, esim. ilman kuorta on paksuus ollut:

1-v. 6 mm	3-v. 17 mm	5-v. 30 mm
2-v. 11 »	4-v. 25 »	6-v. 42 »

Näitä seuraa useita n. 5 mm leveitä vuosilustoja.

Kaikki muut puut ovat 29—33 v. vanhoja. L. on n. 1/3 syntynyt vesoista. Ko. ovat III ja IV pituusluok. puut siemenestä syntyneitä hiesko., joista kaikki ovat elossa, jotavastoin vastaavista l. on 33.3 % kuolleita. — 4 a alalla on puitten jakautuminen seuraava:

Pituusluok.	I.	II.	III.	IV.	Kaikkiaan kuollut
L., 90 kpl. ....	29.9	16.6	20.1	33.4 %	14.4 %
Ko., 54 » ....	27.8	11.1	31.5	29.6 »	0.0 »
M., 23 » ....	39.1	26.1	17.4	17.4 »	47.8 »
K., 88 » ....	0.0	0.0	2.3	97.7 »	1.1 »

Kaikki III ja IV pituusluok. m. ovat kuolleita.

Erittäinkin Calamagrostis-tyypin kaskimailla on sellainen metsikkömuoto yleinen, jossa vesoista syntyneen lepän ja hieskoivun (myös raidan) joukossa kasvaa kuusta. Näistä saa jotenkin hyvän käsityksen kuv. 84. Hyvin yleisiä ovat niissä lumen tuottamat vahingot; siitä syystä ovat aukkopaikoissakin kasvavat kuuset usein tasalatvaisia, kuten kuvastakin näkyy. Seuraavat muistiinpanot on tehty tästä metsikkömuodosta. Hav. n:o 108 osoittaa, mitenkä hieskoivut säilyvät metsikössä suhteellisesti paljon paremmin kuin lepät.



Hav. n:o 32. Soanlahti, Sammalvaara, kr. maa, Kitshunvaara, Calamagr. t. Ko. ja l. 40—45 v., k. 38 v., jota hyvin runsaasti. Osa ko. »susia» (vert. liite V., n:o 34). L. kuolevia, k. lumen turmelemia n. 30 %.

Hav. n:o 108. Heinävesi, Vihtarin kr. maa., Calamagr. t. L., hiesko. ja r. kaikki vesoista, ikä 28 v., pisimmät l. 12.5 m, ko. 15.5 m. L. harvetessa kasvavat k. pituutta n. 30 cm vuodessa. 4 a alalla olen ryhmittänyt puut seuraavalla tavalla:

Kehitysluok. (S.)	L. 91 kpl	Ko., 23 kpl	R. 10 kpl	K. 42 kpl
I	2.2 %	60.9 %	—	—
a	1.1 »	—	—	—
b	2.2 »	4.3 »	—	—
d	5.5 »	—	—	—
e	6.6 »	17.6 %	65.2 %	—
II	8.8 »	4.3 »	—	—
a	6.6 »	17.4 »	10.0 »	—
d	11.1 »	—	—	—
f	14.2 »	40.7 »	21.7 »	10.0 »
III	1.1 »	4.4 »	—	—
a	2.2 »	—	30.0 »	—
d	4.4 »	—	—	—
f	25.2 »	32.9 »	4.4 »	30.0 »
IV	—	8.7 »	10.0 »	100.0 »
f	8.8 »	8.8 »	8.7 »	20.0 »
				30.0 »
				100.0 kpl.



Kuv. 84. Calamagrostis-tyypin maalla kasvavaa kaskivälimetsää, jossa  
olevat lepät, hieskoivut ja raidat ovat vesosta syntyneet. —  
Soanlahti, Prolavaara.



Kuv. 85. N. 70-vuotisen kaskimetsän jäännös, josta männyt on hakattu ja koivut suu-  
reksi osaksi kuolleet. Olisi nuorennettava kaskeamalla. — Tohmajärvi, Onkamo,  
Raudunsalo.



## Kaskiviljelyksen vaikutus metsäpuitten esiintymiseen Suomessa.

Kaskiviljelyksen ensi vaikutuksista metsien kokoomukseen ja laatuun saadaan hyvä käsitys tarkastamalla luonnonmetsissä toimitettujen kaskeamisten (huuha-, ylialoviljelysten, y. m., vert. siv. 83—) jälkeen syntyneitä metsiä. Nämä ovat melkein poikkeuksetta Suomen parhaita: usein eri-ikäisten, harvahkojen ja huonokasvuistenkin luonnonmetsien <sup>1)</sup> (vert. siv. 121) sijaan on saatu tasaikäisiä ja täysitiheitä siemenmetsiä. Metsien kasvu on yleensä hyvä, sillä useimmiten kasvavat eri puulajit niille sopivalla maalla, ja alulla olleen metsämaan soistumisen on alan viljeleminen pysähdyttänyt ainakin joksikin ajaksi (vert. siv. 229). Eniten ovat näitten metsien kokoomukseen vaikuttaneet reunametsien puulajisuhteet, mutta samalla myöskin kaikki muutkin seikat, joista riippuu eri metsäpuitten kyky vallata kaskettuja maita siemennyksen avulla itselleen (vert. siv. 123—).

Yleisin puu on näillä mailla mänty, josta on syntynyt niinhyvin puhtaita kuin muitten puulajienkin sekaisia elinvoimaisia metsiä. Erittäin kuvaavia ovat ylialalottain viljellyistä kruununmaista metsänhoidontarkastuksissa saadut tiedot. Niin on pohjois-Ilomantsin hoitoalueen kaskimetsistä 12 960 ha eli 97.6 % (vert. siv. 78, 112) sellaisia, joissa mänty on vallitsevana. Suhteellisesti eniten on puhtaita ylialalomänniköitä kuivilla kankailla; ihometsäksi on kuusi tunkeutunut kuitenkin niillekin. Huolimatta nuoremasta iästään on se tuoreemmilla mailla kasvavissa männiköissä kuitenkin vapautumassa, sillä ylialaloahojen yli 1.5 milj. kpl. rinnankorkeudelta vä-

<sup>1)</sup> Savolaiseen ylialoviljelykseen käytettyjä metsiä kuvaa *Bennet* seuraavalla tavalla: »Det är egentligen branta och stenbundna Tracter belägna i stupningen af höga Berg, och steniga Berg-åsar; som icke bära i deras wildhet annat än Mar-granar, förväxta Björkar, halfruttna Aspar och Tjurwridna Tallar; som til detta ändamål bäst tjena, och på tiden gifwa de frodigaste Circulationsmarker». — *Stephan Bennet*, Kortt Underrättelse om det Savolaxska Swedje-Bruket på torra Marker, e. m. — Siv. 42.



hintään 25 cm täyttävästä tukkipuusta on 6.6 % kuusia. Kaskeamattomilla mailla on vastaava luku 8.0 %, vaikkakin näihin kuuluu kuuselle aivan sopimattomia maita. Kaskimetsien ja luonnonmetsien erilaisuutta osoittaa sekin, että edellisissä on keskimäärin 115 mainitun mitan täyttävää tukkipuuta hehtaarilla, mutta jälkimmäisissä ainoastaan 77, siitä huolimatta, että kaskimetsistä on yli 100 vuoden vanhoja ainoastaan 20.0 %, mutta luonnonmetsistä 60.2 %. Jossakin määrässä on tämä ero riippuvainen myöskin hakkuista. Erittäin paljon mäntyä on myöskin Korpiselän hoitoalueessa (vert. siv. 79, 112), jossa ylipaloviljelys on ollut suurena syynä siihen, että hoitoalueen kasvullisesta maasta on etupäässä mäntyä kasvavaa 90.40, kuusta 4.40 ja koivua 5.15 %. Jongunjoen hoitoalueessa, jossa erittäin laajoja kauniita ylipalometsiä on, ei tukkipuista ole kasvullisilla mailla kuusia muuta kuin 3 %. Kajaanin kihlakunnasta on tietoja m. m. Piispajärven hoitoalueesta (vert. siv. 80), jossa kasvullisesta alasta on etupäässä männyn hallussa 81.6, kuusen 7.0 ja koivun 11.4 %. Kuusen vähyyteen kaikilla näillä seuduilla ovat luonnollisesti syynä kaskiviljelyksen välillisetkin vaikuttimet — niistä syntyneet lukuisat metsäpalot.

Suhteellisesti eniten on kuusta niillä ylipaloaloilla, joitten reunalla viljelyksen aikana on ollut kuusikorpi. Jos maa on tuoretta, tapaa näillä joskus metsiä, joissa kuusi on vallitsevanakin (vert. kuv. 5). Toisinaan on niissä valtapuuna koivu. Tällaisia ovat m. m. Simon hoitoalueen kaskimetsät, jotka ovat nousseet viime vuosisadan alussa raivonneitten laajojen kulojen jälkeen syntyneitten, etupäässä lehtipuuta kasvaneitten metsien sijalle. Kun kasketut metsät eivät olleet vanhoja, ja maata ei juuri nimeksikään muokattu, on lehtipuista suhteellisesti suuri osa vesoisista syntynyt. Kuten kyselykaavakkeihin saaduista vastauksista näkyy, ovat lehtipuut hyvin yleisiä myöskin muissa pohjois-Suomen kruununmaitten kaskimetsissä, kuten Rovaniemellä, Pudasjärvellä ja Iissä <sup>1)</sup>. Nähtävästi on täälläkin ollut kaskettavissa metsissä runsaasti lehtipuita, erittäinkin kun etupäässä tuoreempia maita viljelykseen käytettiin. Sisä-Suomen kruununmailla on kaskimetsissä myöskin runsaasti lehtipuita, etupäässä koivua. Sopivana esimerkkinä on tästä Jämsän hoitoalue, jossa 30.45 % (vert. siv. 112) kasvullisesta metsämaasta on lehtimetsää. Tähän eivät ole syynä ainoastaan maanlaatu ja kiertokaskimetsien läheisyys, vaan erittäinkin se, että metsistä suuri osa on syn-

<sup>1)</sup> Liite III, n:ot 461, 456, 454.

tynyt toisen kaskiviljelystavan, nimittäin kaskimetsissä toimitettujen kaskeamisen (vert. siv. 83—) jälkeen.

Ylipalometsiä muistuttavat hyvin paljon ne kaskimetsät, jotka ovat syntyneet vanhojen tukinhakkuualojen kaskeamisessa. Melkein poikkeuksetta ovat ne siemenmetsiä, joissa kuitenkin lehtipuut ovat suhteellisesti paljon yleisempiä (vert. siv. 219, hav. n:o 136; siv. 231, hav. n:o 103; siv. 235, hav. n:o 127; kuv. 61, 63). Alat sijaitsevatkin yleensä lähellä kiertokaskimetsiä.

Tehdyt tutkimukset ovat osoittaneet täysin selvästi, että kuta lyhyempää kiertoa kaskiviljelyksen uudistamisessa käytetään, sitä vaikeampi on arvokkaampien metsäpuitten kaskimetsissä säilyä. Jo pelkän siemennyksen puutteessa häviää niistä kuusi (vert. siv. 127), jotavastoin mänty sietää paljon lyhempääkin kaskeamiskiertoa. Tätäkin varmemmin pysyy kaskimailla koivu, ja muille puulajeille sietämättömissä oloissa uudistuu niihin vielä harmaaleppä. Tämä perustuu etupäässä lepän alhaiseen siemennysikään (vert. siv. 128—), runsaaseen siemennykseen (siv. 141—), sekä kykyyn kestää laiduntamista ja niittoa suhteellisesti hyvin (siv. 192—, 198) sekä nopean pituuskasvunsa perusteella pelastua pintakasvillisuudesta (siv. 147, 152, 172). Kilpailussa toisten puulajien kanssa on niinhyvin sen vesojen kuin taimienkin nopea kasvu myös eduksi (siv. 206—). Jo runsaasti kaskeavien yksinäisten talojen ja kylien lähistöllä näkyvät seuraukset tästä: tiheimmin kasketuilla mailla viljelysten ympärillä ovat metsät puhtaita lepiköitä, näitten ulkopuolella on vähän harvemmin viljelty vyöhyke, jossa koivu on vallitsevana, tätä seuraavat etupäässä mäntyä kasvavat kaskimetsät, ja vasta kaskeamisalueen ulkopuolella voi kuusi olla yleisin puulaji. Kuta runsaammasti maita kasketaan ja kuta sopivampia ne siihen ovat, sitä selvemmät ja leveämmätkin ovat vyöhykkeet. Kun olot kehittyvät ja kaskeamisesta aletaan luopua, häviävät vyöhykkeet ulkoa sisälle päin. Jonkun aikaa senkin jälkeen, kun seudulla viimeksi kaskeamista on harjoitettu, on harmaaleppä vielä viljelyksien lähin puulaji. Tällaista kehitystä todistavat kyselykaavakkeitten ohella saadut tiedotkin (liite III, sarkkeet 10 ja 12): varsinaisilla kaskiseuduilla on leppä yleisin puu tiheimmin kasketuilla mailla, ja kaskiviljelysalueen ulkoreunoilla tavataan sitä vielä haka- ja rintamailla.

Kaskimetsävyöhykkeitten syntyä ovat edistäneet välillisesti eri puulajien arvosuhteetkin; ala-arvoisimpana puuna on harmaaleppää käytetty taloudessa ainoastaan hyvin vähän (lehdeksiksi, siv. 201), ja siitä syystä kaskilepiköt ovatkin saaneet hakkuilta rauhassa kehittyä. Usein on myöskin kataja samasta syystä yleinen asumusten

ja kylien lähistöllä muutamilla seuduilla, eikä sitä ole täällä laidun-  
taminenkaan tuhonnut (vert. siv. 194). Sen kaskien valtapuoksi  
pääsyä ovat kuitenkin haitanneet epäedulliset nuorentumissuhteet.  
Kasvavia koivumetsiä on myöskin hyvin vähän omia tarpeita var-  
ten hakattu, sillä polttopuita on saatu yllin kyllin kaskipaloista  
(vert. siv. 95, 115). Havupuita on sitävastoin moneen tarkoituk-  
seen kaadettu, ja jos niitä läheisimmillä kaskimailla oli, kulutettiin  
ne tietysti sieltä ensin. Isoimmat niistä otettiin rakennuspuiksi ja  
lehtipuukaskien polttoon, seunoiksi (vert. siv. 99—, 115). Havuk-  
keiksi kului myös kuusia paljon (vert. siv. 201). Kaiken tämän  
ohella suosi kaskiviljelijä itsekin lehtimetsiä, ja tätä varten koetti hän  
hävittää kaskettavan kohdan läheisyydestä kaikki siementävät havu-  
puut (vert. siv. 145).

Näin tyyppillinen tulos kiertokaskeamisen vaikutuksesta metsä-  
puitten esiintymiseen saadaan parhaiten sellaisilla mailla, jotka kaut-  
taaltaan ovat kaskiviljelykseen sopivia. Usein jää kuitenkin kaski-  
alueen sisään polttoon sopimattomia maita, kuten kuivimpia hietä-  
kankaita, vuoria ja louhikkoja sekä rämeitä ja korpia. Nämä ovat  
kaskenpolttoa pakeneville puulajeille pakopaikkoja, joihin kaske-  
amisen suoranaiset seuraukset eivät ulotu. Näiltä mailta siementyä  
läheisille ahoille sitkeästi mäntyä ja ihometsäksi myöskin kuusta  
sekä paikoittain myöskin koivua ja haapaa. Havaintojen tekoon  
tällaisten kaskeamattomien metsien vaikutuksesta soveltuvat saaret  
sekä viljelyksien ympäröimät maat taikka muuten yhtenäisestä  
metsästä eristetyt alueet. Näistä ovat täydelleen kaskeamiseen kel-  
paavat tavallisesti puhtaita lepiköitä, jolleivät alueet ole kovin laa-  
joja. Lepiköiksi ovat muuttuneet m. m. useat Sortavalan lähellä  
olevista Laatokan saarista, kun sitävastoin läheisissä, mutta kalli-  
okkoisissa on kaskimailla runsaasti muitakin puulajeja. Suureksi  
osaksi vaihtelevan maaperänsä takia ovat Saimaan, Päijänteen,  
Viitasaaren reitin y. m. vesistöjen saaret runsaasti mäntyä ja seka-  
metsiä kasvavia. — Niillä seuduilla taas, joissa asutus on harvaa,  
on luonnonmetsänkin vaikutus vyöhykkeihin hyvin tuntuva. Ja  
kaiken tämän lisäksi on erittäinkin viime aikoina siemenpuitten jättä-  
misellä (vert. 96—) ja keinotekoisilla uudistuksilla (vert. siv. 256—)  
ryhdytty jouduttamaan männyn ja osittain kuusenkin vaellusta  
sisimpiin vyöhykkeihin.

Säännöllisten puulajivyöhykkeitten syntyä pelkän kaskeamisen  
runsauden mukaan häiritsee kaskiahojen maanlaatukin. Kuivalla  
maalla, johon lehtipuitten on vaikeampi siementyä (vert. siv. 141,  
143—) ja vesottuakin (siv. 183), pitää mänty suhteellisesti hyvin

puoliaan, sillä täällä voi se sietää lyhempääkin kaskeamiskiertoa kuin tuoreemmilla mailla, jossa se useastikin tekee siementä vasta myöhemmin (siv. 126). Maanlaadun vaihteluille on erittäinkin haapa hyvin arka, eivätkä sille Suomen kaskimaat yleensäkään sovellu (siv. 206, 231).<sup>1)</sup> Maanlaatu on myöskin suureksi osaksi syynä siihen, että ne suhteellisesti pienet alueet, jotka kiertokaskina on Karjalan kruununmailla viljelty, ovat, ympäröivistä luonnon- ja ylipalometsisistä huolimatta, etupäässä koivua ja leppää kasvavia. Tällaisia maita on pohjois-Ilomantsin hoitoalueessa metsänhoidontarkastuskirjain mukaan ainoastaan 321 ha eli 2.4 % koko kasketusta alasta, ja Soanlahden hoitoalueessa on vastaava ala arvioitu 2,025.7 ha eli 11.3 % kasvullisen maan alasta. Suurin osa näistä kaskimetsistä on lehtomailla ja lihavilla vaarojen rinteillä.<sup>2)</sup>

Pääasiassa samojen yleisten perusteitten mukaan kuin pienemmillä kaskialueilla esiintyvät metsäpuut Suomessa varsinaisilla kaskimailla kokonaisuudessaankin. Niissä osissa maata, joissa kaskiviljelystä runsaimmin harjoitetaan (vert. kaskeamiskarttoja) ja asutus on tiheää, on kaskeamiskeskuksia niin lähellä toisiaan, että uloimmat kaskimetsävyökkeet yhtyvät toisiinsa, ja seurauksena tästä on sellaisten metsien häviäminen, joissa kuusi on vallitsevana. Samalla estyy sitä siementymästä metsiin muualta kuin korpimailta, ja jollei näitä sanottavasti ole, vetäytyy kuusi pois hyvinkin laajoilta aloilta. Jotakuinkin näin on käynyt Savossa muutamissa pitäjissä, kuten Parikkalassa, Sulkavassa, Säamingissä, Kerimäellä ja Rantasalmella, joissa paikoittain ei ole sen vertaa kuusta, että siitä saataisiin edes kaskiviljelyksessä tarvittavaa oksakarhia. Kuusen hävittämistä kaskiseuduilta ovat tämän ohella suuresti edistäneet kaskista syttyneet lukemattomat metsäpalot (siv. 115—), ja seunojen hakkuulla (siv. 99—, 115) ja havujen otolla (siv. 201) poistettiin sitä myöskin niiltä mailta, joissa se muuten olisi säilynyt. Tällä tavalla vastaavat kaskirikkaita seutuja usein kuusiköyhät luonnonmetsätkin. Poikkeuksena tästä ovat yleensä sellaiset seudut, joissa kuusikorpiä tai korpimaisia maita on suhteellisen paljon, kuten erittäinkin mo-

<sup>1)</sup> Suomen rajan ja Äänisjärven välissä muodostaa haapa usein laajoja puhtaita kaskimetsiköitä. — *J. P. Norrlin*, Flora Kareliæ Onegensis, I, e. m. — Siv. 87. Samaten ovat tällaiset metsät yleisiä Äänisjärven itäpuolella olevilla kasketuilla rinteillä ja notkoissa. — *A. K. Cajander*, etupäässä suullisia ilmoituksia. — Nämä maat ovatkin yleensä kalkkirikkaampia kuin Suomen kaskimaat.

Vert. myös *Henrik Hesselman*, Svenska skogsträd. 2. Aspen. Skogsvårdsför. Folkskr. n:o 21. — Siv. 5—.

<sup>2)</sup> Vert. myös liite III, n:ot 436, 439, 441.



nessa seudussa itä-Suomessa. <sup>1)</sup> Vasta kaskeamis- ja samalla kuloalueen ulkopuolella ovatkin Suomen varsinaiset kuusimetsät. Etupäässä muodostavat ne kapeamman tai leveämmän vyöhykkeen pitkin rannikkoa Uudenmaan, Turun ja Porin sekä Vaasan lääneissä. <sup>2)</sup>

Niin utterasti ei kaskeamista missään kaskeamisalueen osassa ole harjoitettu, että harmaaleppä olisi päässyt kokonaisen pitäjän valtapuuksi. Yksityisten talojen metsät voivat kyllä paikottain erittäinkin Mikkelin ja Kuopion lääneissä olla jotakuinkin puhtaita lepiköitä, ja muuallakin on niitä monesti kymmenien, jopa satojenkin hehtaarien laajuisilla aloilla. Niin riippuvainen on harmaalepän esiintyminen kovilla mailla viimeaikaisesta kaskiviljelyksestä, että jos sen yleisyydestä laadittaisiin pitäjittäin runsauskartta, tulisi se hyvin suuressa määrässä muistuttamaan kaskiviljelyksen yleisyyttä kuvaavia karttoja n:ot 3 ja 4. Lepän yleisen esiintymisen rajat ulottuisivat jotakuinkin niille seuduille, joissa kartan n:o 3 kaskiviljelysrajat kulkevat; eniten olisi se siirrettävä taaksepäin pohjois-Suomessa, jossa kiertokaskeamista on hyvin vähän käytetty. Kaikkia kartalla n:o 4 olevia vierekkäisiä värieroituksia ei näin saatavassa kartassa nähtävästi olisi, sillä paikallisia kaskiviljelyksen yleisyyden muutoksia ei leppä kaikkialla olisi ehtinyt seurata, ja sitäpaitsi ovat vesistöt ja maaperäsuhteet omiaan poikkeuksia aiheuttamaan.

Kaskiseutujen valtapuiksi jäävät tällä tavalla mänty ja koivu, joitten esiintymistä metsäpalotkin edistävät. Näistä on mänty ehdottomasti yleisempi, sillä vaikkakin koivua kasvaa suurella osalla kaskimetsiä sekapuuna, esiintyvät koivunvaltaiset metsät kuitenkin suhteellisesti pienillä aloilla. Yhtenäisiä laajempia koivualueita tavataan kaskiseuduilla kuitenkin, erittäinkin Savossa ja Karjalassa, mutta myöskin pohjois-Hämeessä, jossa muutamilla taloilla on ainoastaan koivumetsiä, ja yhtenäiset kaskikoivikot voivat *Blomqvistin* havaintojen mukaan <sup>3)</sup> olla tuhansia hehtaareja laajat. Muittenkin seutujen mainittavammat koivikot ovat kaskeamisen jälkeen syntyneitä. Samaten kuin maaperäsuhteet vaikuttavat pienillä aloilla puulajien esiintymiseen kaskimailla, samaten riippuu niistä metsäpuitten yleisyys kokonaisissa pitäjissä ja pitäjärühmissäkin. Tämä koskee myöskin koivun ja männyn suhdetta. Kuivien kankaitten yleisyyden takia ovat erittäinkin vedenjakajaseutujen kaskimetsät etupäässä männiköitä. Ja epäilemättä ovat yleensäkin Suomen kuivat

<sup>1)</sup> Vert. liite III, n:o 311, Tohmajärvi.

<sup>2)</sup> Vert. *A. G. Blomqvist*, Finlands trädslag II. Granen, e. m. — Siv. 91—.

<sup>3)</sup> *A. G. Blomqvistin* käsikirjoitukset koivusta.

hiekkaja morenimaat — samaten kuin rämeitten yleisyys — suurena syynä siihen, että maan metsistä suuri osa nyt on siksikin hyvien mäntymetsien hallussa. Parhaat ja laajimmatkin kaskikoivikot ovat sitävastoin tuoreemmilla mailla; varsinaisissa lehdoissa on suhteellisesti paljoa enemmän ala-arvoisempia vesa- ja välimetsiä. — Niissä seuduissa, joissa kaskiviljelys on joko loppunut kokonaan tai sitä käytetään ainoastaan harvinaisesti, on mänty päässyt vallitsevaksi osittain siitäkkin syystä, että metsiköistä on hävinnyt mäntyä kestävämpää lehtipuuta (vert. siv. 221—).

Valaisevia tietoja metsäpuitten esiintymisestä kaskiseuduissa antavat Professori *Cajanderin* useissa Savon ja Karjalan pitäjissä tekemät tutkimukset, joitten tuloksista hän on hyväntahtoisesti osan käytettäväkseni antanut. Tutkimukset ovat koskeneet niinhysin kaskettuja kuin kaskeamattomiakin maita, mutta eivät varsinaisia rämeitä ja korpia. Tuloksena on ollut se, että mänty on ollut vallitsevana noin 60, kuusi 15, koivu 15 ja harmaaleppä 7 % tutkitusta alasta. Muita puulajeja, m. m. haapaa, on ollut aivan vähän. Jos tulokset sovelletaan yksinomaan kaskimetsiin, kohoavat lehtipuitten osuudet, jotavastoin kuusen suhde laskee. Näihin soveltuu Impilahdeltakin saamani ilmoitus, että siellä puhtaita leppämetsiä on noin 10 % kaskimetsien alasta, eikä Ilomantsista tullut arvio, että pitäjän noin 20-vuotisista kaskimetsistä on usein 70 % leppää, ole ristiriidassa edellisen kanssa.<sup>1)</sup> — Myöskin lähettämieni kyselykaavakkeitten avulla olen saanut tietoja kaskimaitten puulajisuhteista (Liite III, säreke 12). Kun en kaavakkeita lähettäessäni aivan erikoisesti tullut huomauttaneeksi, että puulajit olisivat vastauksissa lueteltavat järjestyksessä yleisyytensä mukaan, ei ole aivan varmaa, ovatko kaikkien vastauksien lähettäjät näin tehneet. Täysin yhtäläisiä eivät eri henkilöitten ilmoitukset samasta pitäjistä ole, ja liitteeseen III ottamani tiedot ovat siten muutamissa tapauksissa jonkinlaisia »keskiarvoja». Jotakuinkin hyvän yleiskuvan kaskimetsien puulajisuhteista antavat ne joka tapauksessa, jos ne kunnat, joista ilmoituksia on saatu, ryhmitetään metsäpuitten yleisyyden mukaan eri luokkiin. Kun useissa kunnissa mainitaan erikoistapauksissa, kuten nuorimmilla kaskimailla, eri maaperälaaduilla j. n. e. olevan vallitsevina toiset puulajit kuin tavallisesti, ei näitä tapauksia ole luonnollisesti otettu huomioon. Ryhmityksen tulos on täten se, että mänty on yleisimpänä puuna 147 kunnassa eli 75.8 % mainituista kunnista ja koivu 47 eli 24.2 %. 63 kunnassa mainitaan

<sup>1)</sup> Liite III, n:ot 257, 313.

valtapuista ainoastaan mänty, muissa mänty ja koivu, — mänty, koivu ja leppä, — mänty, leppä ja koivu, — mänty, koivu, leppä ja kuusi. Niistä kunnista, joissa koivu on ensimmäisenä mainittu, ovat hyvin yleisiä sellaiset, joissa järjestys on koivu ja mänty, — koivu, mänty ja leppä. Mutta suhteellisesti paljon eli noin 12 % kaikista ilmoitetuista kunnista on sellaisia, joissa lehtipuut, koivu ja leppä, on asetettu männyn edelle. Näistä ovat enimmäkseen Kuopion läänissä. Jos kuusi ilmoituksissa mainitaan, on se melkein poikkeuksetta neljäntenä tai kolmantena puuna.

## Keinoja ala-arvoisten kaskimetsien muuttamiseen taloudellisesti kannattavammiksi.

Metsätalouden tärkein perusvaatimus on se, että sen hallussa olevat maat kasvavat niin runsaasti kuin suinkin kuhunkin kohtaan parhaiten sopivaa mahdollisimman arvokasta puulajia. Jotkut kaskimetsät eivät täytä yhtään näistä ehdoista. Kun ala-arvoisimmat näistä sijaitsevat yleensä asumusten lähistöllä ja melkein poikkeuksetta sellaisissa seuduissa, joissa puutavaralla on suuri arvo, ja ainakin osa niistä kasvaa — tähänastisesta uuvutuksesta huolimatta — maan parhailla metsämailla, ei ole ihmeteltävää, että tällaisia metsiä on koetettu muuttaa taloudellisesti kannattavammiksi. — Useimmista tähän tarkoitukseen käytetyistä keinoista on mainittu saaduissa kyselykaavake-vastauksissa (liite III, sareke 15, myös 14).

Sellaisessa tapauksessa, että kaskiaholle on ilmestynyt sille sopivaa ja arvokasta puulajia, mutta sitä kasvaa niin harvassa, että taimisto on aukkoista, on muutamilla paikkakunnilla sitä keinollisella tavalla tihitetty. Näitä »täydennysistutuksia ja -kylvöjä» on käytetty niinhyvin männyille kuin kuusillekin. Kylvötavoista on ruutukylvö yleisin, joka useasti on antanutkin jotakuinkin tyydyttäviä tuloksia.

Saaduista ilmoituksista päättäen ovat taimistojen perkaukset ja apuharvennukset (»kotitarvehakkaukset») verrattain yleisiä epäedullisten kaskimetsien parannuskeinoja. Edellisiä on käytetty sellaisilla ahoilla, joille on syntynyt jonkun lehtipuunsekaisen metsikön (siv. 221—) alku, jota on koetettu kehittää mahdollisimman runsaasti havupuunvoittoiseksi. Jo aikaiseen on niillä pyritty muuttamaan välimetsien alkuja siemenmetsiksi raivaamalla vesoja havupuutaimistojen päältä pois. Keinotekoisten metsitysten onnistuminen varsinkin tuoreella aholla onkin ollut melkein aina tästä toimenpiteestä riippuvainen. Apuharvennettu on jo hyvinkin erialaisia kaskimetsiä, ja useimmiten on tällä tavalla onnistuttu edistämään havupuitten valtaan pääsyä. Parhaiten ovat hakkuut toimitetut



muutamien puutavarayhtiöitten omistamissa, hyvinkin vaihtelevissa kaskimetsissä. Näillä ja kruunun omistamilla mailla on harvennuksiin toisin paikoin ryhdytty niinkin huonoissa menekkioloissa, ettei isojakaan lehtipuita ole katsottu ansaitsevan pois kulettaa. Työkustannusten supistamiseksi on tällaiset puut monin paikoin kuivatettu pystyyn pyältämällä tai kaulaamalla runko noin rinnankorkeudella maasta samaan tapaan kuin ennen ylipalokaskissa (vert. siv. 94). (Vert. kuv. 72.)

Useissa vähän vanhemmissa huonoissa kaskimetsissä on arvokkaampia puulajeja, etupäässä mäntyä (koivua), niin paljon, että se riittää alueen siementämiseen, jos ala-arvoinen osa metsiköstä hävitetään. Tällaista luonnollista kaskimetsien uudistuskeinoa onkin käytetty verrattain paljon. Harvoin on silloin tyydytty pelkkään alan raivaukseen, sillä lehtipuitten vesominen ja pintakasvillisuus ovat siementaimiston synnyn ehkäisseet. Joskus on maanpinta rikottu ruuduttain taikka ajamalla kaskiauralla yhdensuuntaisia vakopareja siemenpuitten väliin. Jos runsas siemennys on sattunut jotenkin pian maan valmistuksen jälkeen, ovat tulokset olleet hyvätkin, kunhan perkauksilla on vesojen valtauspääsy estetty. Useimmin on maa saatu siemennyskuntoon sen kautta, että siinä on viljelyskasvia kasvatettu, tavallisesti kaskeamalla. Ainoastaan Leivonmäeltä ja Joutsasta<sup>1)</sup> ilmoitetaan, että siellä on harjoitettu n. k. kannikkoviljelystä, jossa ei polttoa ole ollenkaan käytetty. Maanmuokkaus ja viljasadon otto ovat samanlaisia kuin kaskiviljelyksessä, ja huolimatta heinän niitosta on uudistus ollut erittäin hyvä. Polttamatta on metsämaita lyhemmän aikaa viljelty myöskin Heinäveden pitäjässä olevilla kruununmailla, vaikkakaan siellä ei ole siemenpuita voitu jättää, sillä tähän tarkoitukseen on käytetty etupäässä lepikeitä (vert. siv. 199). Varsinaiisiin kaskiin on männyn siementyminen onnistunut poikkeuksetta hyvin, jotavastoin kuusien ja koivujen säilyttäminen kaskessa palon yli on useimmiten epäonnistunut. Niissä tapauksissa, joissa viimeainittu puu on alalla säästynyt, ovat taimistot olleet hyviä (vert. siv. 96—).

Sellaisissa huonoissa kaskimetsissä, joissa siementävää puulajia ei ole taikka joissa puut ovat nuoruutensa tai huonoutensa takia siemenpuiksi sopimattomia (vert. kuv. 85), on keinotekoiseen uudistukseen kaskiviljelyksen yhteydessä ryhdyttävä. Tavallisin tapa on silloin hajakylvö, jota Mikkelin läänissä on koetettu jo 1850-luvulla<sup>2)</sup> ja

<sup>1)</sup> Liite III, n:ot 262, 263.

<sup>2)</sup> Nylands och Tavastehus läns Landtbrukssällskaps Handlingar för år 1857. — Siv. 31.

kruunun mailla verrattain runsaasti usean seuraavan vuosikymmenen aikana (vert. siv 27—, 81—). Myöskin puutavarayhitöitten ja yksityistenkin metsänomistajain mailla on sitä harjoitettu eri osissa kaskeamissectua.<sup>1)</sup> Kotoisin on menettely nähtävästi Saksasta, jossa samantapaisilla keinoilla viime vuosisadan ensi puoliskolla ja myöhemminkin erilaisien metsäkasviviljelysten ohella metsiä uudistettiin (vert. siv. 13 y. m.). Kuten luonnollista on, ovat havupuun siemenen hajakylvöt onnistuneet parhaiten, jos ne on toimitettu joko kevätiljan taikka rukiinoraan joukkoon keväällä. Syyskylvö rukiiseen soveltuu paremmin koivulle, mutta lienee tätä puulajia Suomessa kaskeen hyvin harvoin keinollisesti uudistettu (vert. siv. 143). Syntyneet männyn taimistot ovat olleet hyviä, jollei siemeniä ole liian syvään peitetty.<sup>2)</sup> Kuusen kylvöt sitävastoin ovat useimmiten epäonnistuneet (vert. siv. 154—), ja edullisimmaksi uudistuskeinoksi on sille huomattu viljan korjuun jälkeen tehty istutus,<sup>3)</sup> jos vain sille valitaan tarpeeksi hyvä maaperä. Tuoreilla mailla on mänty paremmin menestynyt, jos usea viljasato on kaskesta otettu, jolloin alan ruohottuminen ei ole niin runsas kuin muuten (vert. siv. 145). Pari niittoa on taimiston vapautumista myös voinut edistää, jollei niitto ole tehty liian lyhyeen sänkeen.<sup>4)</sup> Männyn ja kuusen siemenen sekakylvöt ovat myös melkein poikkeuksetta epäonnistuneet; sopivaa puulajisekoitusta ei saada.<sup>5)</sup> Hyvällä maalla saataneen parempi tulos, jos kumpikin siemenlaji kylvetään erikseen pienemmille aloille — esim. sitkaimenvälittain tai yhdistämällä niitä useampiakin samalle puulle. Täten saatuja metsikköjä ei Suomessa kuitenkaan vielä ole, sillä koekilut ovat vasta hiljakkoin tehtyjä. — Viimeisen viljan korjuun jälkeen on sänkeen toisinaan kylvetty havupuita ruutukylvöllä ja erittäinkin kaskiauralla tehtyihin vakoihinkin. Puitten siementen itämiselle ja pienten taimien kasvulle viljasta johtuva hyöty jää täten kuitenkin hyväksi käyttämättä (vert. siv. 143). Näissä tapuksissa on männyn ja kuusen sekoitusta koetettu saada järjestämällä puulajit rivittäin, mutta eivät nekään ole suotuisiin tuloksiin vieneet.

<sup>1)</sup> Vert. liite III, sarkkeet 14 ja 15.

<sup>2)</sup> Vert. edellä siv. 82 sekä liite III, n:o 276 sarkke 14.

<sup>3)</sup> *E. Wuori*, Studien über die durch Brandkultur entstandenen Nadelholzbestände, e. m.

<sup>4)</sup> Vert. liite III, n:o 259.

<sup>5)</sup> Vert. myös *Edw. Wibeck*, Om Ijungbränning för skogskultur, e. m. — Siv. 92 —.

Ulkomaalaisia puulajeja, etupäässä lehtikuusta, pihtakuusta ja sembramäntyä kaskiahoille istuttamalla on myöskin joitakin huonoja kaskimetsiä arvokkaammiksi saatu (vert. siv 219). Varjostusta sietäviä puulajeja on toisinaan istutettu harvojen kaskilehtimetsien alle, ja on m. m. pihtakuusi silloin hyvin menestynyt. Vähitellen poistamalla varjostavat puut saadaan metsiköistä puhdas pihtakuusikko.

13 y. m. j. Kuten luonnollista on, ovat harvun siemenen kylvöt omistuneet parhaiten, jos ne on toimittanut joku kylväjänsä taikka rikittoraan joutoon kasvalla. Syykylvö tuliseen soveltuu parhaiten kovalle, mutta hieno tällä puulajia Suomessa kasvanut hyvin harvoin keinollisesti uudestaan (vert. siv. 143). Syykylvöstä mäännyn taimistot ovat olleet hyvät, jollei siemenä ole liian kyyssä pölyttetty.<sup>1)</sup> Kuvon kylvö sitävastoin ovat useimmat epäonnistuneet (vert. siv. 134—); ja edullisimmaksi uudestakseen on silloin huomattavasti viljan korjuun jälkeen tehty istutus,<sup>2)</sup> jos vain silloin välttämättä hyvä maaperä. Toinella mailla on nähty parhaiten menestynyt, jos nea viljasta on kaskesta otettu, jolloin silloin ruokkiminen ei ole niin runsas kuin muuten (vert. siv. 145). Parin viikon on taimiston vapautuminen myös voinut edistää, jollei niitto ole tehty liian lyhyen säikeen.<sup>3)</sup> Mäännyn ja kuvon siemenen sekakylvöt ovat myös melkein poikkeuksetta epäonnistuneet; sopivaa puulajisekoitusta ei saada.<sup>4)</sup> Hyvällä maalla saatane parvempi tulos, jos kumpikin siemenlaji kylvetään erikseen pienemmillä aloilla — ensin sitkaimenvisittään tai yhdistämällä niitä useampikin samalle puulle. Täten saatava taimikkö ei Suomessa kuitenkaan vielä ole, sillä koku kuluu ovat vastahajakkoin tehtyjä. — Viimeisen viljan korjuun jälkeen on säikeen toisinaan kylvetty harvuita ruutukylvöillä ja erittäinkin kaikkialla tehtyihin vakoihin. Taitten siementen taimiselle ja pienent taimien kasvulle viljasta johdettava hyöty jää täten kuitenkin hyväksi käyttämättä (vert. siv. 143). Näissä tapauksissa on mäännyn ja kuvon sekoitusta koettuna saada järjestämällä puulajit rivittäin, mutta eivät nekään ole sutoitain tuloksin voinneet.

<sup>1)</sup> Vert. liite III, sarake 14 ja 15.  
<sup>2)</sup> Vert. edellä siv. 82 sekä liite III, no 278 sarake 14.  
<sup>3)</sup> A. W. von Soden über die durch Brandkultur entstandenen Nadelholzbestände, s. m.  
<sup>4)</sup> Vert. liite III, no 280.  
<sup>5)</sup> Vert. myös A. W. von Soden, Om fjärdelningen för skogsodling, s. m.  
 — Siv. 92 —

## Lisäys.

Siv. 18—20.

Kun tutkimus jo oli painettuna, sain tietää, että aivan hiljakkoin on ilmestynyt luettelo pohjois-Venäjän ja Suomen metsätaloudellisesta ja kasvimaantieteellisestä kirjallisuudesta <sup>1)</sup> ja että siinä mainitaan myös erinäisiä julkaisuja, jotka koskevat Venäjän kaskiviljelystä. Katsoen siihen, että Venäjän viimeaikaiset kaskiviljelysalueet ovat ehdottomasti laajimmat Europassa, olen niistä ottanut tähän edellisten lisäksi seuraavat tiedot.

Paitsi Aunuksen, Novgorodin, Pskovin ja Pietarin kuvernementeissä on kaskiviljelystä harjoitettu vielä viime aikoina runsaasti Vologdan kuvernementissä sekä Permin ja Vjatkan kuvernementtein metsärikkaimissa pohjoisosissa, vieläpä eräässä kihlakunnassa Ufankin kuvernementissä. <sup>2)</sup> Varsinkin Vologdan kuvernementissä harjoitusta kaskeamisesta on suhteellisen paljon kuvauksia. <sup>3)</sup> Niinhyvin kaskien kaato kuin poltto ja maan muokkauskin ovat siellä jotakuinkin samanlaisia kuin Suomessa: käytettävän viljelyskasvin (ruis, ohra, vehnä, kaura, tattari, pellava, nauris) mukaan poltetaan kaski eri aikoina, usein viertämälläkin, maa muokataan ennen kylvää taikka kylvetään suoraan paloon, johon siemen mullataan oksakarhilla. Yksi viljasato, ruis, on otettu kruununmetsissä viljellyistä kaskista, joita metsähallinnon toimesta on yksityisille vielä viime aikoihin asti vuokrattu. Toisinaan on kaskettu etäisiä sydänmaanmetsiäkin, joskus 50—

<sup>1)</sup> *Р. Поле*, Указатель лѣсоводственной и ботанико-географической литературы Сѣверной Россіи и Финляндіи, Петроградъ, 1915.

<sup>2)</sup> *В. П. Семеновъ-Тянь-Шанскій*, Россія. V, Уралъ и Приуралье, С.-Петербургъ, 1914. — Siv. 241.

<sup>3)</sup> *Г. Щекотовъ*, Сельскохозяйственная культура въ сѣверныхъ уѣздахъ Вологодской губерніи. Сельское хозяйство и лѣсоводство, 1882, Январь, Февраль. — Siv. 103 у. м.

*Г. П. Щекотовъ*, Лѣсопольная система хозяйства. Сельское хозяйство и лѣсоводство, 1884, Октябрь, Ноябрь. — Siv. 65—, 175—.

Труды экспедиціи по изслѣдованію земель печорскаго края, Вологодской губерніи. II. Изд. подъ редакціей *П. П. Соколова*. С.-Петербургъ, 1910. — Siv. 72—77.



60 virstan päässä kylistä. Usein kutsutaan kaskia nimellä »новины». Kruununmetsissä olevilla kaskimailla on runsaasti lehtipuita, etupäässä koivua, mutta osittain myöskin haapaa. <sup>1)</sup>

Venäjän kaskiviljelyksestä on ystävällisesti minulle tietoja antanut myöskin pohjois-Venäjän kasvimaantieteellisten olojen tuntija Filosofian-tohtori *R. Pohle*. Hän on huomannut sitä käytettävän Suhona- ja Wytshegdajokien varsilla, ja idässä loppuu se viimemainitun joen ja Petshoran latvan välillä olevalle vedenjakajalle. Tiheään kasketuilla ja laidunnetuilla mailla on harmaaleppä hyvin yleinen, jotavastoin paremmin rauhoitetuilla aloilla on erittäinkin mänty valtapuuna. Vanhoja mäntyjä ja lehtikuusia onkin kaskiin hyvin usein jätetty. Etäämmällä asumuksista oleviin lehtipuukaskimetsiin nousee ihometsäksi usein kuusta, pihtakuusta ja sembramäntyä.

<sup>1)</sup> М. м. Серебренниковъ, Типы насаждений Вершинской лѣсной дачи. Лѣсной журналъ, 1904, вып. 1-й. — Siv. 75.

А. Битрихъ, Очеркъ лѣсовъ Усть-Сысольскаго уѣзда. Лѣсной журналъ, 1908, вып. 4-й и 5-й. — Siv. 446.

Г. Битрихъ и Голоушкинъ, Къ характеристикѣ типовъ насаждений Помоздинскаго Лѣсничества. Лѣсной журналъ, 1910, вып. 3-й. — Siv. 267—.

## Luettelo kuvista.

Kuv.	1	.....	siv.	10	vert. teksti	siv.	10.	.....	50
»	2	.....	»	14	»	»	14.	.....	51
»	3	.....	»	14	»	»	14.	.....	52
»	4	.....	»	88	»	»	83—	.....	53
»	5	.....	»	92	»	»	93, 231, 248.	.....	54
»	6	.....	»	92	»	»	93, 231.	.....	55
»	7	.....	»	94	»	»	95, 133.	.....	56
»	8	.....	»	94	»	»	96.	.....	57
»	9	.....	»	96	»	»	97, 153, 197.	.....	58
»	10	.....	»	98	»	»	97, 188.	.....	59
»	11	.....	»	104	»	»	103—	.....	60
»	12	.....	»	104	»	»	103—	.....	61
»	13	.....	»	108	»	»	107.	.....	62
»	14	.....	»	126	»	»	126, 130, 147.	.....	63
»	15	.....	»	128	»	»	128, 215, 240.	.....	64
»	16	.....	»	128	»	»	126.	.....	65
»	17	.....	»	130	»	»	129, 133, 142, 147, 198.	.....	66
»	18	.....	»	130	»	»	130, 133.	.....	67
»	19	.....	»	132	»	»	132.	.....	68
»	20	.....	»	140	»	»	141.	.....	69
»	21	.....	»	146	»	»	145, 194.	.....	70
»	22	.....	»	146	»	»	151—, 179, 181.	.....	71
»	23	.....	»	152	»	»	153.	.....	72
»	24	.....	»	152	»	»	153.	.....	73
»	25	.....	»	162	»	»	162.	.....	74
»	26	.....	»	162	»	»	162.	.....	75
»	27	.....	»	162	»	»	162.	.....	76
»	28	.....	»	162	»	»	162.	.....	77
»	29	.....	»	162	»	»	162.	.....	78
»	30	.....	»	170	»	»	170.	.....	79
»	31	.....	»	170	»	»	170.	.....	80
»	32	.....	»	170	»	»	170.	.....	81
»	33	.....	»	170	»	»	170.	.....	82
»	34	.....	»	174	»	»	173.	.....	83
»	35	.....	»	174	»	»	176.	.....	84
»	36	.....	»	174	»	»	176—	.....	85
»	37	.....	»	174	»	»	178.	.....	86
»	38	.....	»	176	»	»	175.	.....	87
»	39	.....	»	176	»	»	177.	.....	88

Kuv. 40 .....	siv. 178	vert. teksti	siv. 177, 181.
» 41 .....	» 178	»	» 178—.
» 42 .....	» 180	»	» 179, 181.
» 43 .....	» 180	»	» 180.
» 44 .....	» 182	»	» 129, 181.
» 45 .....	» 182	»	» 181.
» 46 .....	» 188	»	» 188.
» 47 .....	» 188	»	» 188.
» 48 .....	» 188	»	» 188—.
» 49 .....	» 188	»	» 188.
» 50 .....	» 188	»	» 188.
» 51 .....	» 190	»	» 191.
» 52 .....	» 192	»	» 193.
» 53 .....	» 196	»	» 196.
» 54 .....	» 196	»	» 196.
» 55 .....	» 196	»	» 196.
» 56 .....	» 198	»	» 198.
» 57 .....	» 198	»	» 199.
» 58 .....	» 212	»	» 213.
» 59 .....	» 212	»	» 213.
» 60 .....	» 212	»	» 214.
» 61 .....	» 214	»	» 215, 249.
» 62 .....	» 216	»	» 216.
» 63 .....	» 218	»	» 129, 219, 249.
» 64 .....	» 218	»	» 219.
» 65 .....	» 218	»	» 219.
» 66 .....	» 218	»	» 219.
» 67 .....	» 218	»	» 219.
» 68 .....	» 220	»	» 220.
» 69 .....	» 220	»	» 221.
» 70 .....	» 222	»	» 222.
» 71 .....	» 222	»	» 223.
» 72 .....	» 222	»	» 223, 256.
» 73 .....	» 224	»	» 224.
» 74 .....	» 224	»	» 224.
» 75 .....	» 224	»	» 224.
» 76 .....	» 224	»	» 225.
» 77 .....	» 226	»	» 225.
» 78 .....	» 226	»	» 226, 240.
» 79 .....	» 226	»	» 238.
» 80 .....	» 238	»	» 238—.
» 81 .....	» 240	»	» 241.
» 82 .....	» 242	»	» 241.
» 83 .....	» 244	»	» 245.
» 84 .....	» 246	»	» 245.
» 85 .....	» 246	»	» 256.

## Käytetyt yhenykset.

- A. F. u. J. Z. = Allgemeine Forst- und Jagd-Zeitung.  
A. Forest. Fenn. = Acta Forestalia Fennica.
- Calamag. t. = Calamagrostis-tyyppi.  
Call. t. = Calluna (kanerva)-tyyppi.  
C. f. d. g. F. = Centralblatt für das gesamte Forstwesen.
- D. Forstl. Forsøgsv. i Danm. = Det Forstlige Forsøgsvæsen i Danmark.
- F. Cbl. = Forstwissenschaftliches Centralblatt.  
F. Forstf. Medd. = Finska Forstföreningens Meddelanden.  
F. M. = Forstliche Mittheilungen.
- H. = Haapa.  
Hav. = Havaintoala.  
Hedes. Tidskr. = Hedeselskabets Tidskrift.
- K. = Kuusi  
Ka. = Kataja.  
Ko. = Koivu.
- L. = Leppä (harmaaleppä).
- M. = Mänty.  
Medd. a. Soc. p. F. & F. F. = Meddelanden af Societas pro Fauna et Flora Fennica.  
Medd. f. stat. Skogsförsök. = Meddelanden från statens Skogsförsöksanstalt  
Mitt. a. d. forstl. Versuchsw. Österr. = Mittheilungen aus dem forstlichen Versuchswesen Österreichs.
- Myrt. t. = Myrtillus (mustikka)-tyyppi.
- Naturw. Z. f. L. u. F. = Naturwissenschaftliche Zeitschrift für Land- und Forstwirtschaft.
- Oxal. t. = Oxalis (käenkaali)-tyyppi.
- P. = Pihlaja.
- R. = Raita.
- S. Metsänhoitoyhd. Julk. = Suomen Metsänhoitoyhdistyksen Julkaisuja.  
Schweiz. Z. f. F. = Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen.  
Skogsv. = Skogsvänner.  
Skogsvårdsför. Folkskr. = Skogsvårdsföreningens Folkskrifter.  
Skogsvårdsför. Tidskr. = Skogsvårdsföreningens Tidskrift.



Tapio = Tapio, Suomen Metsänhoitoyhdistys Tapion aikakauskirja.  
 Tidskr. f. F. L. o. S. = Tidskrift för Finlands Landtbruk och Skogshushållning.  
 Tidskr. f. Skovv. = Tidskrift for Skovvæsen.  
 Tidskr. f. Skogshush. = Tidskrift för Skogshushållning.

Vacc. t. = Vaccinium (puolukka)- tyyppi.

Z. f. F. u. J. = Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen.

Årsskr. f. För. f. Skogsv. i Norrl. = Årsskrift från Föreningen för skogsvård  
 i Norrland.

A. F. u. J. N. = Allgemeine Forst- und Jagd-Zeitung.  
 A. Forest. Fenn. = Acta Forestalis Fennica.  
 Calamag. t. = Calamagrostis-tyyppi.  
 Call. t. = Calluna (kannerys)-tyyppi.  
 C. f. d. R. F. = Centralblatt für das gesamte Forstwesen.  
 D. Forstl. Forstgesv. i Danm. = Det Forstlige Forstgesvæn i Danmark.  
 F. Cbl. = Forstwissenschaftliches Centralblatt.  
 F. Forstl. Medd. = Finska Forstvetenskapens Meddelanden.  
 F. M. = Forstliche Mittheilungen.  
 H. = Haga.  
 Hav. = Havantala.  
 Hedos. Tidskr. = Hedosökelsens Tidskrift.  
 K. = Kunn.  
 Ka. = Kataja.  
 Ko. = Koiva.  
 L. = Lappa (parmaloppi).  
 M. = Manty.  
 Medd. a. Soc. p. F. & F. F. = Meddelanden af Societas pro Fama et Florae Fennicae.  
 Medd. f. stat. Skogsvet. = Meddelanden från statens Skogsvetenskapsinstitut.  
 Mitt. a. d. forstl. Versuchsw. Österr. = Mittheilungen aus dem forstlichen Versuchswesen Österreichs.  
 Myrt. t. = Myrtillus (mustikka)-tyyppi.  
 Naturw. Z. f. L. u. F. = Naturwissenschaftliche Zeitschrift für Land- und Forstwirtschaft.  
 Oxal. t. = Oxalis (hänskaall)-tyyppi.  
 P. = Pihlaja.  
 R. = Rains.  
 S. Metsänhoitoyhdistys Julkaisu = Suomen Metsänhoitoyhdistyksen Julkaisu.  
 Schweiz. N. f. F. = Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen.  
 Skogsv. = Skogsvännen.  
 Skogsvärdsför. Folkskr. = Skogsvärdsvetenskapens Folkskrifter.  
 Skogsvärdsför. Tidskr. = Skogsvärdsvetenskapens Tidskrift.